

# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA   
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

## PROYECTO CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

**Silvia Gabriela García Martínez**

Trabajo terminal para optar por el  
**Diploma de Especialización en Diseño**  
Arquitectura Bioclimática

**Dr. Victor Fuentes Freixanet**

*Profesor de Taller de Diseño III*

México D.F.

Noviembre de 2009



Coahuila  
Valle de Cuatro Ciénegas





# Coahuila Valle de Cuatrociénegas

Dedico este trabajo:

A mis padres y hermana  
Luis Héctor, Silvia y Diana.  
Por su apoyo, consejos y esfuerzos  
que siempre me han brindado.  
Gracias



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas

## Agradecimientos especiales:

A todas las personas que forman parte de mi vida,  
profesores, amigos y compañeros , por su apoyo y  
consejo durante esta etapa.

Al Dr. Victor Fuentes Freixanet por su orientación,  
disposición, tiempo y esfuerzo brindados para llevar a  
cabo este trabajo.

Y un especial agradecimiento a todos mis profesores,  
Mtra. Gloria Castorena, Dr. Manuel Rodríguez, Dr. Aníbal  
Figueroa, Dra. Esperanza García, Dr. José Roberto  
García, Mtro. Fausto Rodríguez, Dr. Manuel Gordon y  
Mtra. Verónica Huerta por su conocimiento brindado y  
asesoramiento fundamental para mi formación  
académica.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

INTRODUCCIÓN	1	MEDIO ARTIFICIAL		EVALUACIÓN	
MEDIO NATURAL	2				
Análisis de sitio	3	Infraestructura y Equipamiento	48	ESTUDIO DE VENTILACIÓN	108
Ubicación geográfica		Antecedentes Históricos		Datos de Vientos	
Características Regionales		Arquitectura Vernácula		Estudio de Ventilación en el Túnel de Viento .	
Antecedentes		Vivienda		Con y Sin Vegetación	
Topografía		Servicios Públicos		Inyección de Aire Fresco (Ductos)	
Geología		Infraestructura en Transportes		Sombra de Viento	
Suelos e Hidrología		Infraestructura Hidráulica		Renovación de Aire (Cafetería)	
Uso de Suelo		Atractivos Culturales y Turísticos		Zona de Turbulencia	
Edafología		Poza La Becerra, Los Mezquites.			
Uso Potencial		Edificio Análogo (CICC)			
Análisis climatológico	17	MEDIO SOCIO-CULTURAL	59	BALANCE TÉRMICO	116
Datos Climatológicos:		El Gobierno/Municipio		Caso de Estudio: Cafetería	
Temperatura/Humedad Relativa		Información Estadística (INEGI)		Balance Térmico Enero	
Gráficas Datos Climatológicos		Educación		Balance Térmico Junio	
Tabla Köppen-García		Perfil Socio demográfico		Gráficas	
Indicadores de Mahoney		Religión/Salud/Abasto		Aire Acondicionado	
Matriz de Climatización		Actividad Económica			
Temperatura Efectiva Corregida				CONFORT ACÚSTICO	125
Tabla Psicrométrica		EL USUARIO	67	Control de Ruido. Localización de principales fuentes de ruido.	
Triángulos de Confort. Evans		Esquema de Funcionamiento		Aislamiento Acústico: Biblioteca	
Carta Bioclimática		Programa Arquitectónico por zonas		Acondicionamiento Acústico	
Ciclos Estacionales		Esquemas de áreas según la CONANP		Cálculo de Reverberación: Biblioteca y Cafetería	
Geometría Solar : Gráfica Ortogonal,		Estrategias de Diseño			
Proyección Estereográfica		Diseño Conceptual del Proyecto			
		Volumetría			
Análisis Ecológico	33	Plantas Arquitectónicas		CONFORT LUMÍNICO	132
Vegetación y Fauna		Vistas y Renders		Iluminación Natural	
				Comparativa entre tres diferentes lámparas	
Análisis del Terreno	39	EVALUACIÓN			
Localización		ANÁLISIS SOLAR	91	ECOTECNOLOGÍAS	145
Vialidades Principales		Análisis de Gráficas Solares		Materiales y Vegetación	
Área de Estudio/ El Terreno/Vistas		Estudio de Asoleamiento por medio de la Interface de Solar Tool: Proyecciones Estereográficas y Coeficientes de Sombreado, etc. En el mes más cálido, Junio.		Tratamiento de Agua	
		Fachada Sureste, Fachada Suroeste, Fachada Sur, Fachada Noreste, Fachada Noroeste, Fachada Norte.		Eficiencia de Energía	
		Estudio de Asoleamiento en el Conjunto 8-18hrs. (Ecotect), Solsticio de Invierno, Equinoccios y Solsticio de Verano.		Tratamiento de Residuos sólidos y producción	
				EFICIENCIA ENERGÉTICA	159
				NOM-008-ENER-2001	
				CONCLUSIONES	166
				BIBLIOGRAFÍA	167

ÍNDICE



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas

El presente trabajo bioclimático partirá de la metodología para el desarrollo de un Centro de Investigación para la conservación en Áreas Naturales Protegidas, localizado en estado de Coahuila, dentro de la reserva de Cuatrociénegas. Para el cual se reunieron los conocimientos adquiridos durante los primeros trimestres de la especialidad, principalmente con aspectos que tienen que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro de los recursos naturales, energéticos y el uso de diversas técnicas respetando así los sistemas naturales y aprendiendo de los procesos ecológicos.

Se inicia con el estudio del sitio, que permite conocer así las características propias del lugar y condiciones climáticas, para así llegar al proyecto arquitectónico bioclimático, apoyado por distintos análisis (solares, térmicos, ventilación, etc.) que permiten proponer y así solucionar deficiencias de la arquitectura regional.

Se utilizó el programa arquitectónico del CONANP, así como información específica acerca de los centros de investigación para la conservación de las áreas naturales protegidas, en este caso de Cuatrociénegas, Coahuila, como edificio análogo.

Esta zona de Conservación Natural es caracterizada por contar con un clima cálido seco, representando mayores dificultades al contar con un clima extremo, por lo cual resulta más interesante las propuestas bioclimáticas al anteproyecto, que de acuerdo los estudios y experimentos debe ir modificando sus cualidades.

## INTRODUCCIÓN



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## MEDIO NATURAL

Análisis del sitio



# Coahuila

## Ubicación geográfica



El estado de **Coahuila** se encuentra en la parte norte de la República Mexicana. Limita al norte con los Estados Unidos de América; al oriente con el estado de Nuevo León; al sur con los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Durango, y al poniente con Durango y Chihuahua.

Respecto a su localización, está situado entre los **24° 32' - 29° 51'** de latitud norte y entre los **99° 58' - 103° 57'** de longitud oeste.

Análisis del sitio



# Cuatro Ciénegas

Ubicación geográfica



El municipio de **Cuatro Ciénegas** se localiza en el centro del estado, en las coordenadas **102° 03' 59"** longitud oeste y **26° 59' 10"** latitud norte, a una altura de **740 metros** sobre el nivel del mar

Análisis del sitio



## Características Regionales

Al **norte** de nuestro país, abarcando superficies de tres entidades fronterizas estadounidenses y cuatro estados de la República Mexicana, se encuentra la extensión central de tierras semiáridas que conforman el altiplano septentrional mexicano; con una superficie de casi **400 mil kilómetros cuadrados**, es la mayor zona de tipo desértico en América del Norte. Las condiciones biológicas del enorme territorio se explican al observar que las dos cordilleras de la Sierra Madre, al oriente y al occidente, impiden el paso de los vientos húmedos que podrían llegar del Golfo de México y del Océano Pacífico.

Resulta sorprendente que en una pequeña porción de esa enormidad desértica hayan surgido plantas y animales semi-acuáticos únicos en el planeta. Es el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas, localizada en la **región central de Coahuila**, a 80 kilómetros de la ciudad de Monclova. En el complejo sistema de drenaje del Valle existen alrededor de **500 pozas** comunicadas por canales subterráneos; sus diámetros fluctúan entre uno y 1,100 metros, en tanto que las profundidades van de los 50 centímetros hasta los 18 metros.

Dado que la mayor parte del agua corre bajo tierra hay pocos arroyos permanentes y sólo dos lagunas de dimensión considerable, una producida por un canal artificial y la otra natural, parte de un sistema relativamente intacto.





## Características Regionales

El sistema hidrológico del Valle, contenido en una cuenca cerrada, permaneció inalterado hasta fines del siglo XIX, cuando el agua fue interconectada artificialmente para inducir el desarrollo agropecuario y minero de puntos aledaños.

Debió ser un oasis para aquellos grupos nómadas que a su paso por Cuatro Ciénegas dejaron artefactos de cacería, tumbas, grabados sobre rocas y fueron las condiciones biológicas las que atrajeron más atención. Desde sus primeras excursiones, los científicos advirtieron un número sorprendente –por la condición semidesértica del Área– de **especies exclusivas de peces e invertebrados** que habitaban en manantiales, canales y aguas ribereñas. En la lista de peces consignada hasta hoy se registran 17 especies, 11 de ellas exclusivas y, bajo la misma categoría de unicidad, se enlistan 14 especies de moluscos entre las 29 que se han encontrado, y ocho de las 27 de crustáceos.



De medios acuáticos, semi-acuáticos y terrestres, se reportan 60 reptiles como la **Tortuga del Desierto**, entre otros, y siete anfibios. Los registros de aves reportan sólo 145 especies, entre ellas Garzas Morenas, Lechuzas Llaneras y Reyzeuelos Rojos. La población de mamíferos, poco estudiada, incluye Venados Cola Blanca, ratones y tuzas, además de depredadores comunes, como los Coyotes y los Gatos Montes.

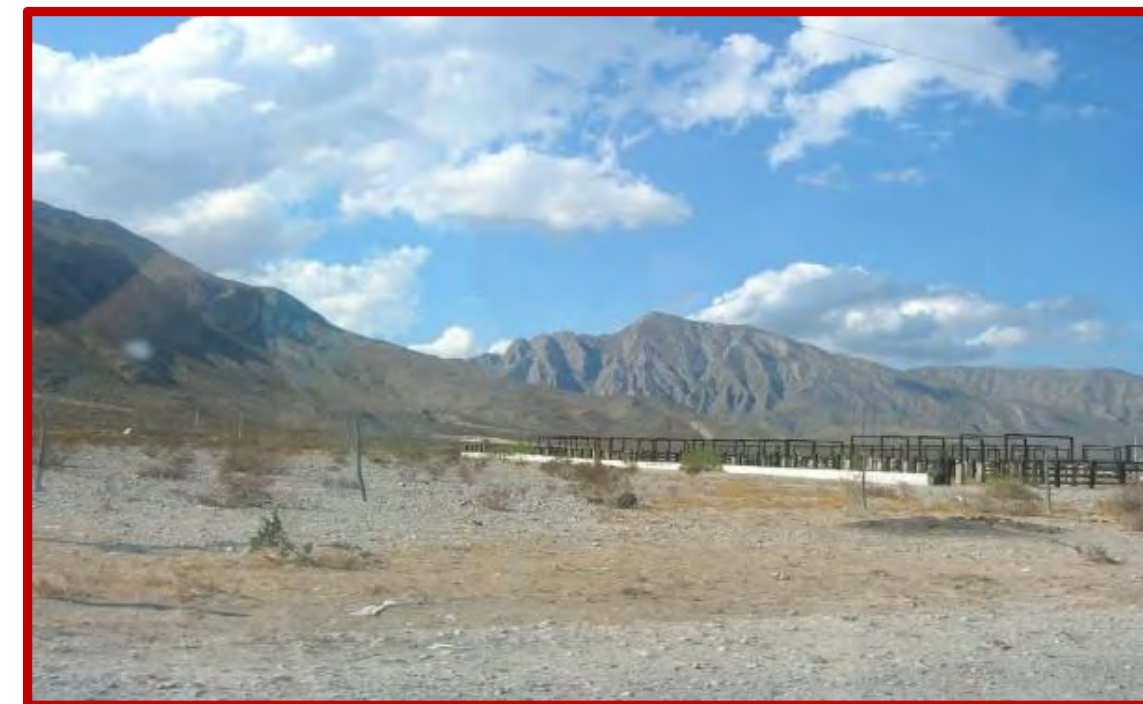
Análisis del sitio

## Características Regionales

En su parte terrestre, la **vegetación es la típica de pastizales, matorrales desérticos y riberas acuáticas**. Son más de **683** especies de plantas vasculares, 18 de ellas únicas; la relación incluye Lechuguilla, Yucas, Sotoles, Candelilla y otros agaves. En las laderas serranas y planicies hay Gobernadora, Nopal, Sangre de Drago, Mezquites, Huizaches y algunas gramíneas. La vegetación acuática y semi-acuática, algas y tules en su mayoría, se halla distribuida ampliamente en los cuerpos de agua, riberas de ríos, lagunas, pozas y manantiales.

Cuatro Ciénegas es el hogar de más de 100 especies endémicas de animales y plantas, alberga uno de los humedales más importantes de México, formado por más de 200 pozas, ríos, lagunas y ciénegas. Es considerada una reserva ecológica debido a que en él existe flora y fauna únicas, endémicas. Se encuentra en el fondo de una cuenca rodeada por las cordilleras de la Menchaca, la Fragua, la Madera, San Marcos y Pinos, que forman parte de la Sierra Madre Oriental.

El agua proviene del subsuelo. Hay pozas de agua, corrientes subterráneas y un gran río. Su color azulado se debe a algas microscópicas llamadas estromatolitos, una especie de coral, que provee de oxígeno al agua.





## Antecedentes Históricos

El valle fue habitado por **chichimecas**, tribus nómadas cazadoras y recolectoras, existen numerosos lugares con pinturas rupestres en Valle del Hundido, Sierra de la Madera y en la Sierra de la Fragua.

La fiereza de los chichimecas mantuvo la región despoblada hasta principios del siglo XIX, a pesar de repetidos intentos de poblamiento a partir de la Nueva Almadón, hoy Monclova, durante la Colonia. La cabecera municipal se fundo en una hacienda del Marquesado de Aguayo, que fue poblada intermitentemente a partir de 1761. La población definitiva se realizó el 25 de Abril de 1800, y fue denominada Nuestra Señora de Dolores y Cuatro Ciénegas.

En el área se encuentran: **Templo de San José**, construcción realizada en el año de 1806 y enteramente construida con travertino local. Las **Bodegas Ferriño**, construidas en 1860, por inmigrantes italianos que introdujeron la vitivinicultura a Cuatro Ciénegas, mismas que hoy continúan produciendo.

Se localiza en el centro este de Coahuila, dentro del municipio de Cuatro Ciénegas y su **acceso es posible por la carretera 30**.

El área es extremadamente desértica; incluye **montañas, cañones, abanicos aluviales**. El valle es **salitroso y plano**, con algunas colinas bajas y una importante área de **dunas de yeso**. Además, el área presenta montañas hasta de 1 900 metros sobre el nivel del mar. El **complejo hidrológico está interconectado y constituido por alrededor de 200 manantiales, formando lagunas, pozas, ríos, riachuelos y pantanos de diferentes extensiones, hasta 600 metros de diámetro**. El total de especies animales y vegetales se estima en aproximadamente 1 074, de las cuales 77 son endémicas para el área.

La Jornada  
2007-06-11 8:42 am

"El área natural protegida Cuatro Ciénegas, Coahuila, **pasó de 84 mil hectáreas a 801 mil**, ya que se sumaron a la conservación las montañas -zonas de recarga de agua- con el fin de evitar que se vuelva a presentar una crisis como la del año pasado, cuando una de sus lagunas, Churince, perdió 90 por ciento del líquido.

Recientemente fue recategorizada a Área de Protección de Recursos Naturales -antes era de flora y fauna-, ya que se trata de una herramienta de manejo de los recursos ambientales; con la ampliación de las zonas de protección se cumplió con una demanda de la comunidad conservacionista y académicos que pedían la preservación de las montañas, señaló en entrevista Ernesto Enkerlin, director de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (Conanp).

El agua de las pozas de Cuatro Ciénegas posee un ecosistema similar al que había en el precámbrico, hace alrededor de 580 millones de años, antes de que existieran las plantas y los animales, y constituyeran la base de la cadena alimentaria. Allí se localizan los **estromatolitos**, que son microbios que forman arrecifes en aguas extremadamente pobres en nutrientes, como las de este valle, y son las **comunidades microbianas que dominaban el planeta** y fueron los principales productores del oxígeno hace miles de millones de años."

<http://noticiasdelagua.blogspot.com/2007/06/amplan-95-veces-el-rea-natural.html>

## Características Regionales

La región presenta un **sustrato calizo del Mesozoico**, con evaporitas yesosas que constituyen la singularidad del área y asociaciones vegetales del Desierto Chihuahuense, como el pastizal halófito, matorral halófito, matorral desértico, vegetación gipsófila y bosque de pino encino.

La fauna localizada en los humedales se conforma por peces, tortugas, caracoles, reptiles y crustáceos, aislados durante millones de años, por lo que la evolución determinó su endemismo. De un total de 120 registradas, 32 son endémicas. La herpetofauna presenta 66 especies nativas, 8 anfibios anuros, 4 tortugas, 23 lagartijas, 31 culebras. Se han registrado 61 especies de aves de las cuales una gran mayoría son migratorias, las especies de mamíferos que más destacan son puma, venado, lince, coyote, zorra, oso negro, hasta pequeños roedores y lagomorfos,

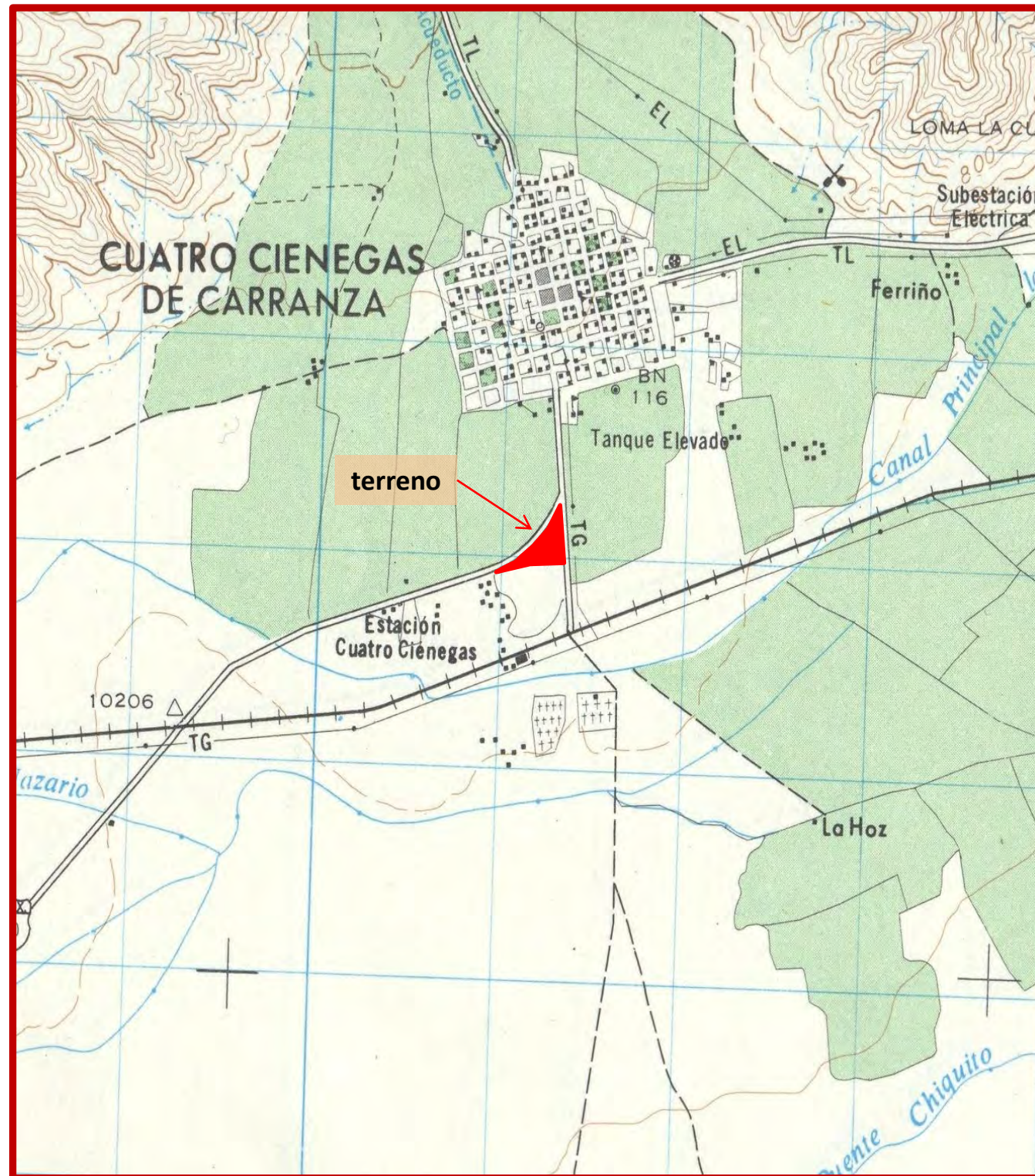
El sistema hidrológico presenta un alto grado de mineralización y temperaturas de 20° a 28 ° C en el invierno y de 30° a 32°C en verano.

La vida se desarrolla en este complejo y difícil ecosistema, adaptándose a condiciones extremas y únicas. En el área se encuentran formaciones de algas calcáreas que forman unas estructuras denominadas estromatolitos, que asemejan a los corales.





## Análisis de sitio



### Áreas simbolizadas

Bosque o selva densos, agricultura



Arena, malpaís



Dunas



## CARTA TOPOGRÁFICA

Fuente: Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL-INEGI)



## Análisis de sitio



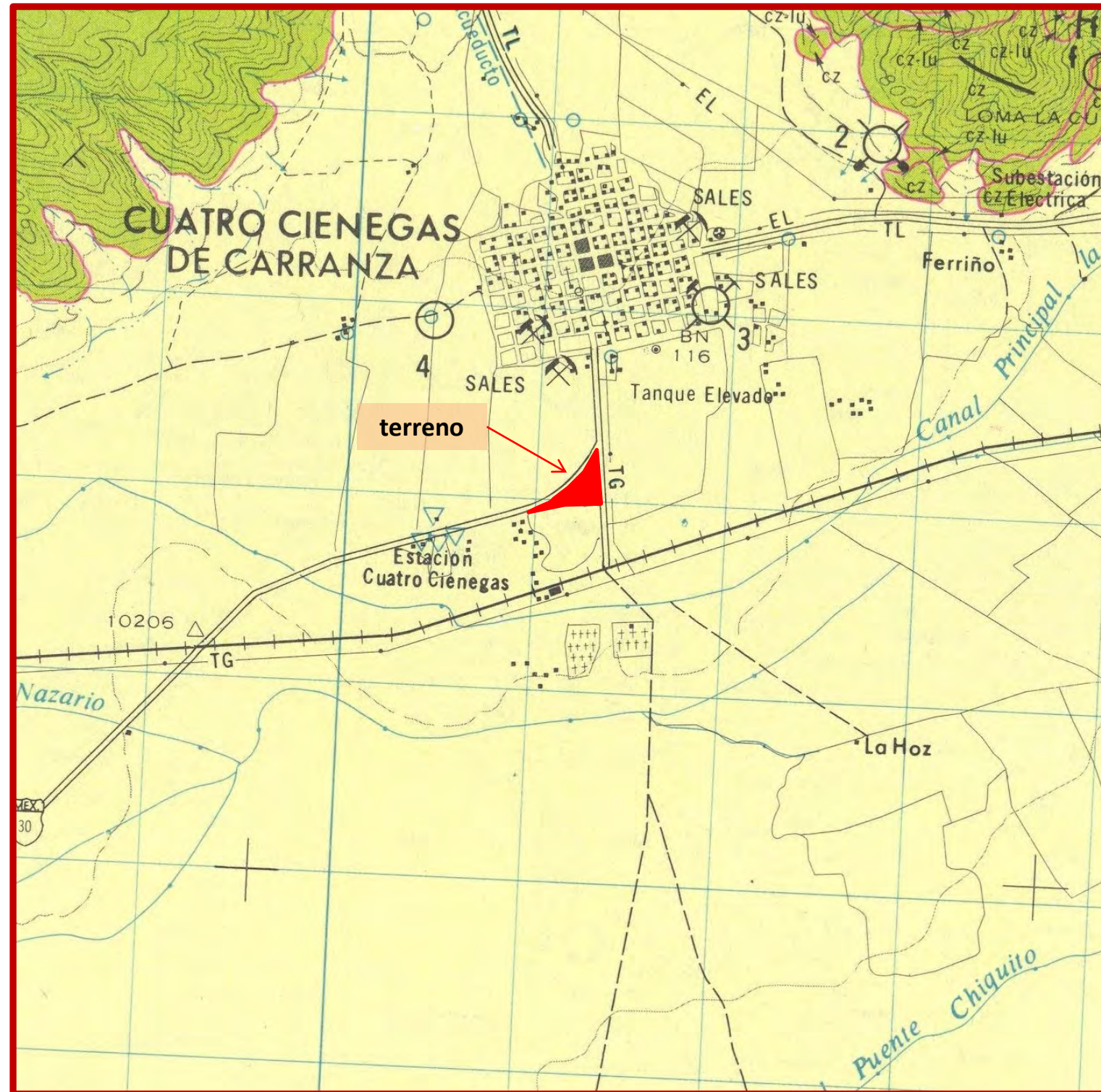
- Elev. 700 msnm
- Elev. 750 msnm
- Elev. 800 msnm

Cuatro Ciénegas se encuentra rodeado de seis sierras.

Existen 84, 347 hectáreas de áreas naturales protegidas en el Valle de Cuatrociénegas.

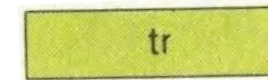


## Análisis de sitio

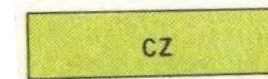


Rocas sedimentarias

Travertino

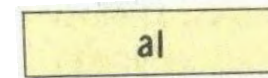


Caliza



Suelos

Aluvial

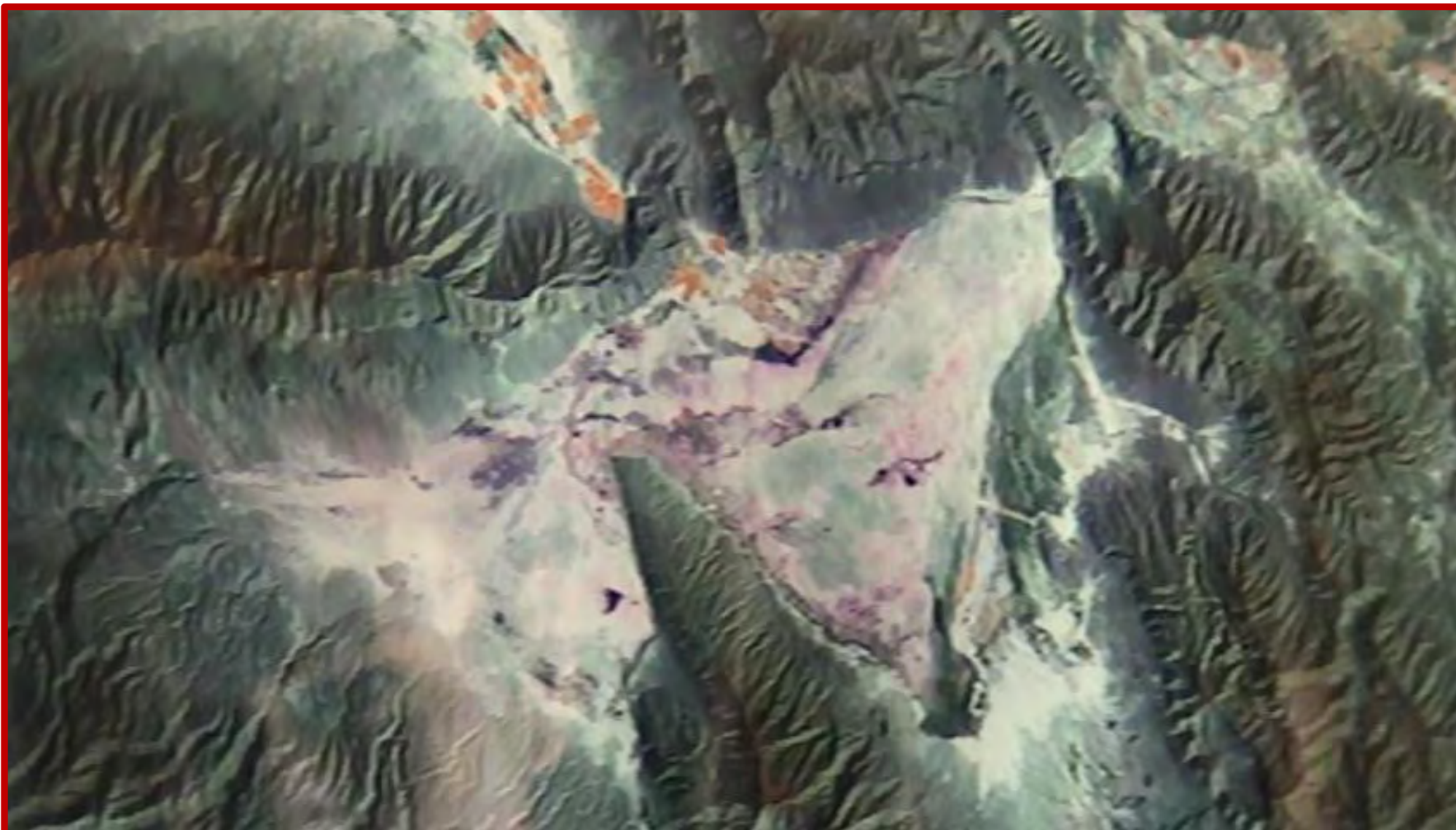


**CARTA TOPOGRÁFICA**

Fuente: Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL-INEGI)



## Cuatro Ciénegas Suelos e hidrológico



Humedad o cuerpos de agua

Hay un total de 250 pozas, pero contando riachuelos y ciénegas dan más de 500 cuerpos de agua aprox.



Suelo alcalino (suelo con altas concentraciones de sal)

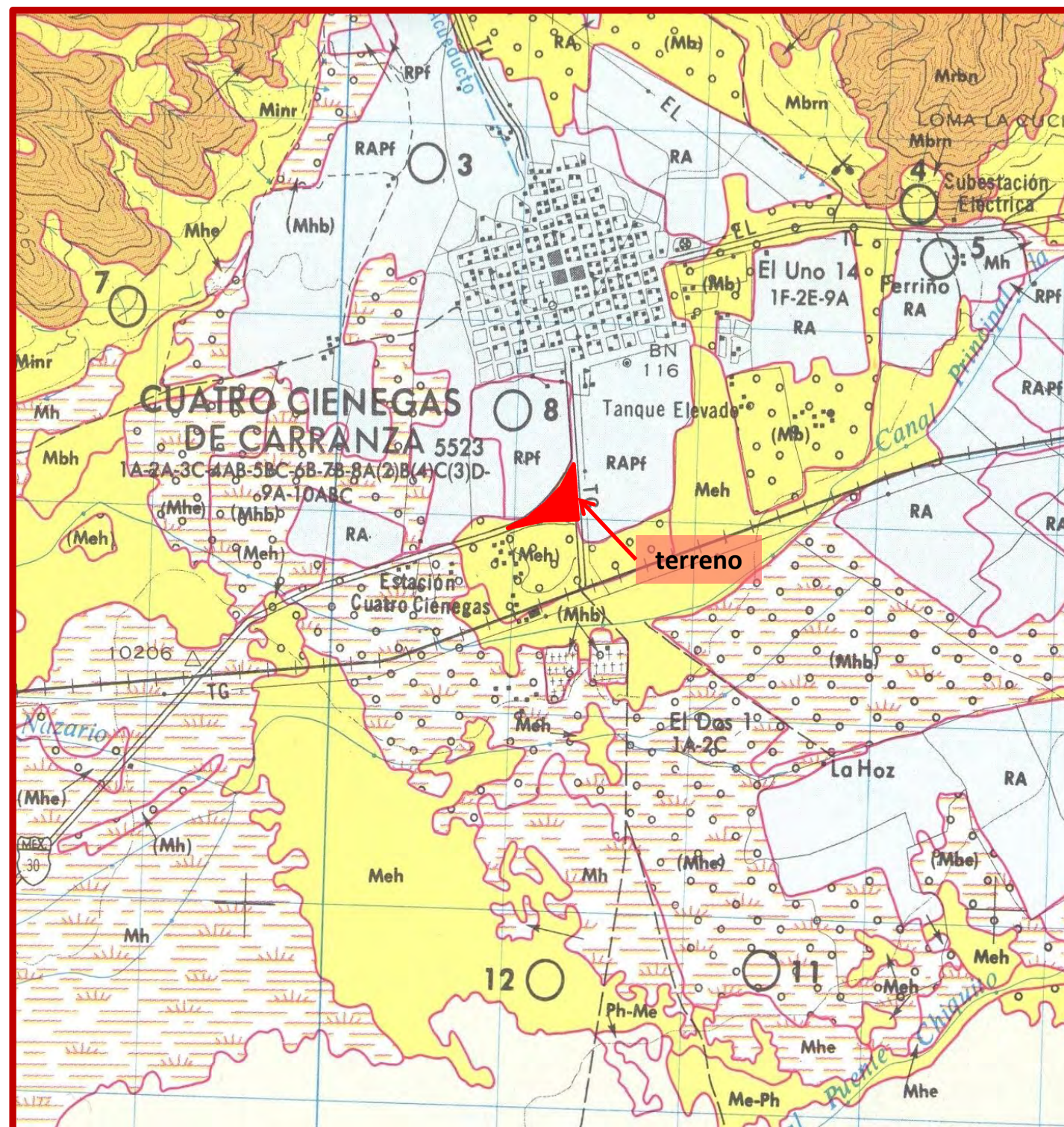


Cultivos como alfalfa y sorgo





## Análisis de sitio



Matorral crasicaule

Matorral desértico microfilo

Matorral inerme

Matorral subinerme

Matorral espinoso

Cardonal

Nopalera

Crasi-rosulifolios espinosos

izotal

## Vegetación de desiertos arenosos

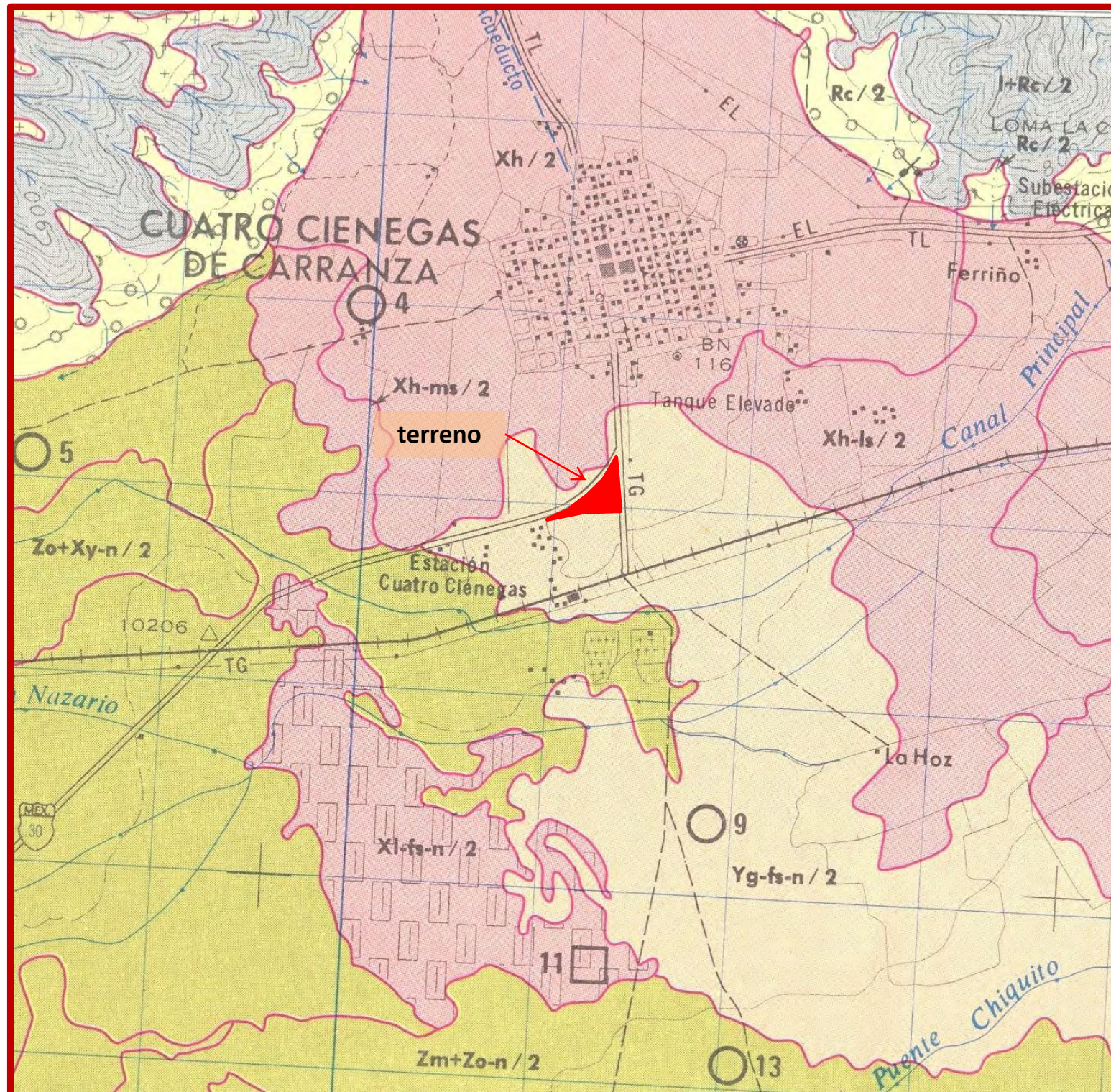
## Vegetación halofila

# CARTA DE USO DE SUELO

Fuente: Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL-INEGI)



## Análisis de sitio



Solonchak  
Gleyico  
Molico  
Ortico  
Takirico

Z  
Zg  
Zm  
Zo  
Zt

### Recursos Naturales

Fluorita, celestita, cera de candelilla y dunas para la elaboración de yeso; estroncio.

Xerosol  
Calcico  
Gypsico  
Haplico  
Luvico

X  
Xk  
Xg  
Xh  
Xl

**Características y Uso del Suelo.** Se pueden distinguir seis tipos de suelo en el municipio:

**Xerosol.**- Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

**Regosol.**- No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.

**Litosol.**- Suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 centímetros, tiene características muy variables según el material que lo forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser desde moderada a alta.

Yermosol  
Calcico  
Gypsico  
Haplico  
Luvico  
takirico

Y  
Yk  
Yg  
Yh  
Yl  
Yt

**Yermosol.**- Tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en materia orgánica, el subsuelo puede ser rico en arcilla y carbonatos. La susceptibilidad a la erosión es baja, salvo en pendientes y en terrenos con características irregulares.

**Solonchak.**- Presenta un alto contenido de sales en algunas partes de su suelo y es poco susceptible a la erosión.

**Vertisol.**- Presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, es un suelo muy duro, arcilloso, masivo, negro, gris y rojizo. Su susceptibilidad a la erosión es baja.

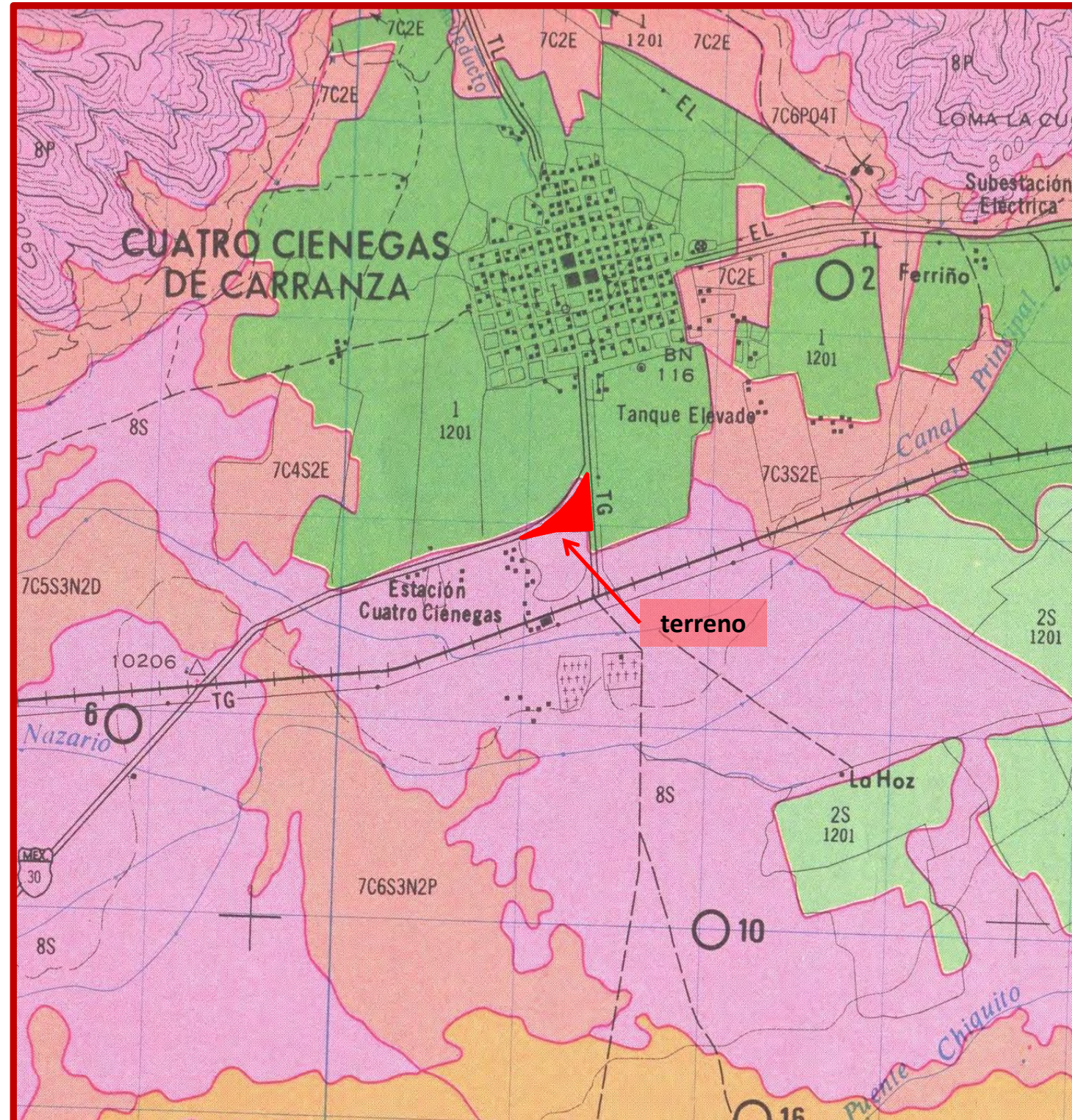
En lo que respecta **al uso del suelo**, **10,095 hectáreas son utilizadas para la producción agrícola**. De ellas 4,039 hectáreas con posibilidad de riego y el resto son de temporal. 725,519 hectáreas son utilizadas para el desarrollo pecuario y a la forestal 50,000 hectáreas. **La superficie urbana ocupa 800 hectáreas.**

## CARTA EDAFOLÓGICA

Fuente: Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL-INEGI)



## Análisis de sitio



CLASES DE CAPACIDAD		INTENSIDAD EN EL USO						
		FORESTAL O PECUARIO			AGRICOLA			
		DE VIDA SILVESTRE	LIMITADA	MODERADA	INTENSA	LIMITADA	MODERADA	INTENSA
MEJOR APROVECHAMIENTO DEL SUELO	AGROLOGICA							
	0							
	POTENCIAL							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							

## CARTA DE USO POTENCIAL

Fuente: Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL-INEGI)



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## **MEDIO NATURAL** Análisis Climatológico



TEMPERATURA

Más de	26.72
de 21.7 a	26.72
Menos de	21.72

← confort

Datos Climatológicos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
Enero	9.1	7.8	6.8	6.0	5.6	5.4	5.8	7.1	9.1	11.5	14.0	16.3	18.2	19.5	19.9	19.7	19.3	18.5	17.5	16.3	15.0	13.5	12.0	10.5	12.7
Febrero	10.8	9.6	8.5	7.7	7.3	7.1	7.5	8.8	10.8	13.2	15.8	18.4	20.4	21.7	22.2	22.0	21.5	20.7	19.7	18.4	16.9	15.3	13.7	12.2	14.6
Marzo	15.1	13.8	12.7	11.9	11.4	11.2	11.7	13.0	15.1	17.6	20.3	22.9	25.0	26.4	26.9	26.7	26.2	25.4	24.3	22.9	21.4	19.7	18.1	16.5	19.0
Abril	18.9	17.6	16.6	15.8	15.4	15.2	15.6	16.9	18.9	21.3	23.8	26.1	28.0	29.3	29.7	29.5	29.1	28.3	27.3	26.1	24.8	23.3	21.8	20.3	22.5
Mayo	23.1	22.0	21.1	20.4	19.9	19.8	20.2	21.3	23.1	25.3	27.5	29.7	31.5	32.6	33.0	32.9	32.4	31.7	30.8	29.7	28.4	27.1	25.7	24.4	26.4
Junio	25.3	24.3	23.5	22.8	22.4	22.3	22.7	23.7	25.3	27.3	29.4	31.3	32.8	33.8	34.2	34.1	33.7	33.1	32.3	31.3	30.2	29.0	27.8	26.5	28.3
Julio	25.5	24.6	23.8	23.2	22.8	22.7	23.0	24.0	25.5	27.4	29.3	31.1	32.5	33.5	33.8	33.7	33.3	32.8	32.0	31.1	30.1	29.0	27.8	26.6	28.3
Agosto	25.1	24.2	23.4	22.9	22.5	22.4	22.7	23.7	25.1	26.9	28.7	30.5	31.9	32.9	33.2	33.1	32.7	32.2	31.4	30.5	29.5	28.4	27.2	26.1	27.8
Septiembre	23.0	22.0	21.3	20.7	20.3	20.2	20.5	21.5	23.0	24.8	26.7	28.4	29.9	30.8	31.1	31.0	30.6	30.1	29.3	28.4	27.4	26.3	25.2	24.1	25.7
Octubre	18.5	17.5	16.6	16.0	15.6	15.5	15.9	16.9	18.5	20.4	22.5	24.5	26.2	27.2	27.6	27.5	27.1	26.4	25.6	24.5	23.3	22.1	20.8	19.6	21.5
Noviembre	13.3	12.2	11.2	10.5	10.1	9.9	10.3	11.5	13.3	15.6	17.9	20.1	21.9	23.0	23.4	23.3	22.8	22.1	21.2	20.1	18.8	17.5	16.1	14.7	16.7
Diciembre	9.5	8.4	7.5	6.8	6.3	6.2	6.6	7.7	9.5	11.7	14.0	16.3	18.1	19.3	19.7	19.5	19.1	18.4	17.4	16.3	14.9	13.5	12.1	10.8	12.9
	18.1	17.0	16.1	15.4	15.0	14.8	15.2	16.4	18.1	20.2	22.5	24.6	26.4	27.5	27.9	27.7	27.3	26.6	25.7	24.6	23.4	22.1	20.7	19.4	21.4

Frío Confort Calor  
21.7 26.7

24	0	0
20	4	0
14	6	4
10	5	9
4	8	12
0	9	15
0	9	15
0	9	15
4	8	12
12	6	6
17	7	0
24	0	0

129 71 88 288.0  
44.79% 24.65% 30.56% 100.00%

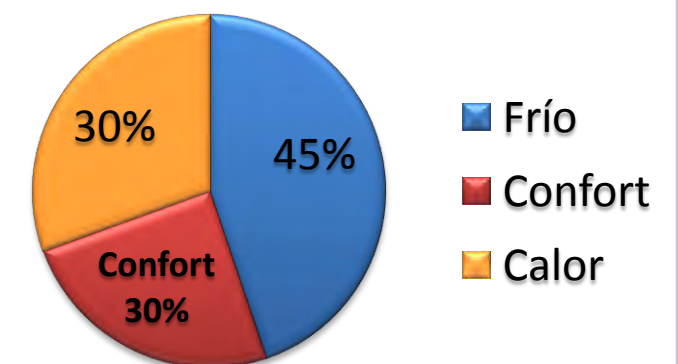
Según la tabla, sólo en los meses de enero y diciembre se requiere calentamiento durante todo el día.

En febrero y noviembre se está en confort por algunas horas del medio día y tarde sin requerir enfriar. Sin embargo a partir del atardecer y durante las mañanas se requiere calentar.

A partir de los meses de marzo a octubre se requiere enfriar algunas horas del día con requerimientos de calentamiento por las noches y mañanas. Sin embargo los meses de junio a agosto sólo se pide enfriamiento durante la mayor parte del día ( de 10:00 a 23:00 hrs ) y las demás se está en confort.

Como se muestra en la tabla de la derecha los mayores requerimientos serán los de calentamiento durante la noche y mañanas.

Temperatura





HUMEDAD RELATIVA

Más de			70.0
de	30	a	70
Menos de			30

← confort

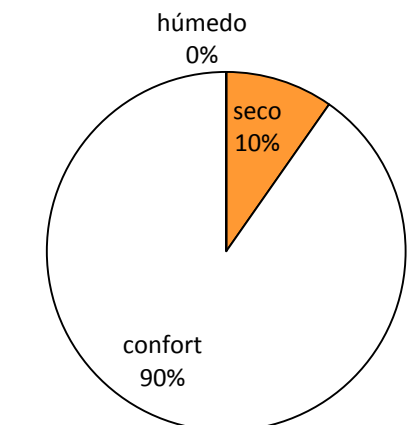
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
Enero	53	56	59	60	61	62	61	58	53	48	42	37	32	29	28	29	30	31	34	37	40	43	47	50	45
Febrero	51	54	56	58	59	59	58	56	51	46	40	35	30	28	27	27	28	30	32	35	38	41	45	48	43
Marzo	42	44	46	47	48	48	48	45	42	37	33	28	25	22	22	22	23	24	26	28	31	34	36	39	35
Abril	43	46	47	49	50	50	49	47	43	39	35	31	27	25	24	24	25	27	28	31	33	36	38	41	37
Mayo	51	53	55	57	58	58	57	55	51	46	42	37	33	31	30	30	31	33	35	37	40	43	45	48	44
Junio	54	56	58	59	60	60	60	57	54	49	45	40	37	34	34	34	35	36	38	40	43	46	48	51	47
Julio	45	47	49	50	51	51	50	48	45	42	38	35	32	30	29	29	30	31	33	35	37	39	41	43	40
Agosto	48	49	51	52	53	53	52	51	48	44	40	36	33	32	31	31	32	33	35	36	39	41	43	45	42
Septiembre	54	57	58	60	61	61	60	58	54	50	46	42	38	36	35	35	36	37	39	42	44	47	49	52	48
Octubre	59	62	64	65	66	67	66	63	59	54	48	43	39	36	35	36	37	38	40	43	46	49	53	56	51
Noviembre	55	58	60	62	63	63	62	59	55	50	44	39	35	32	31	31	32	34	36	39	42	45	49	52	47
Diciembre	57	59	62	64	65	65	64	61	57	51	45	39	35	32	31	31	32	34	37	39	43	46	50	53	48
	51	53	55	57	58	58	57	55	51	46	41	37	33	31	30	30	31	32	34	37	40	42	45	48	44

seco 30      confort      húmedo 70

4	20	0
5	19	0
9	15	0
7	17	0
0	24	0
0	24	0
3	21	0
0	24	0
0	24	0
0	24	0
0	24	0
0	24	0

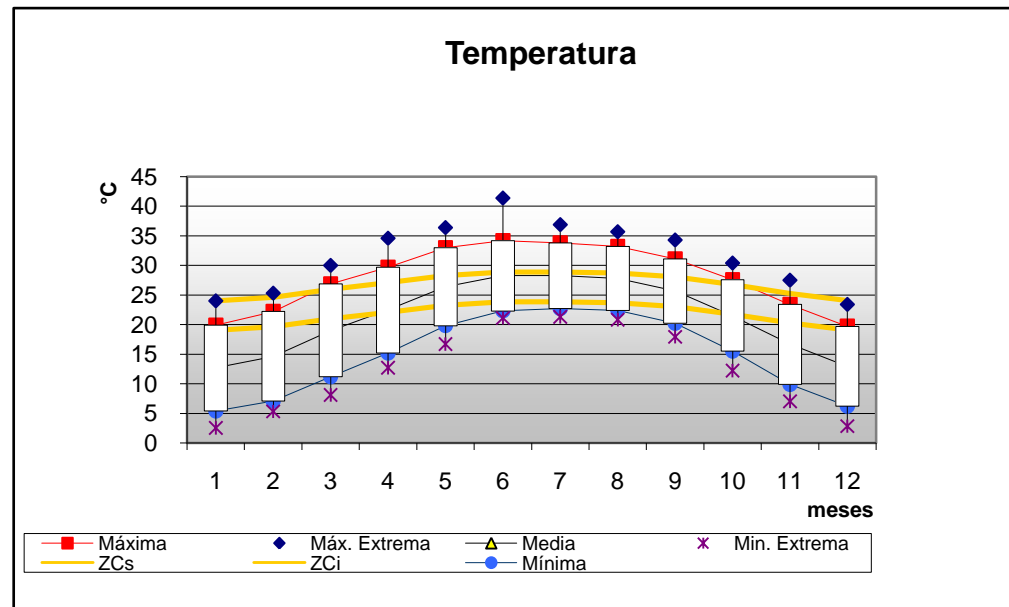
28      260      0      288.0  
9.72%      90.28%      0.00%      100.00%

Humedad Relativa

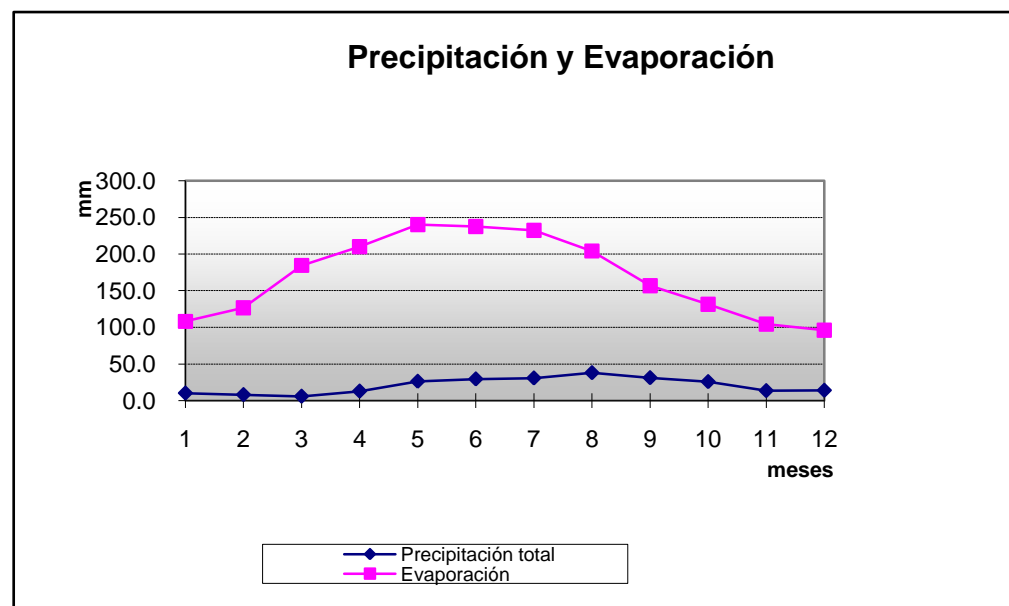


Como se muestra en las gráficas el 90% de los meses durante todo el día se ubican en confort con respecto a niveles de humedad. El otro 10% corresponde a cinco meses fuera del rango de confort (enero, febrero, marzo, abril y julio), pero sólo por unas horas del día.

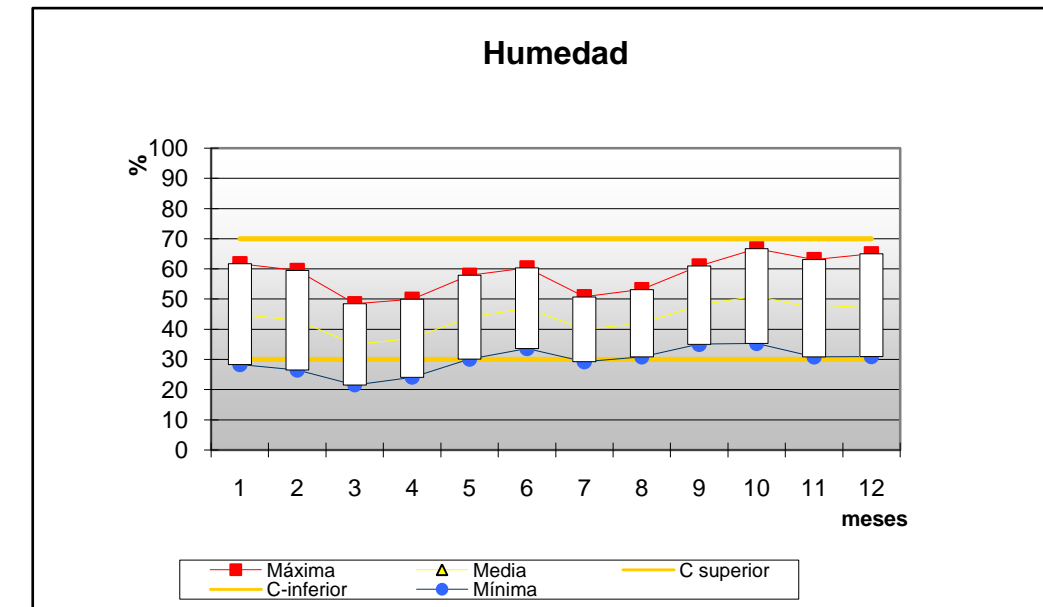




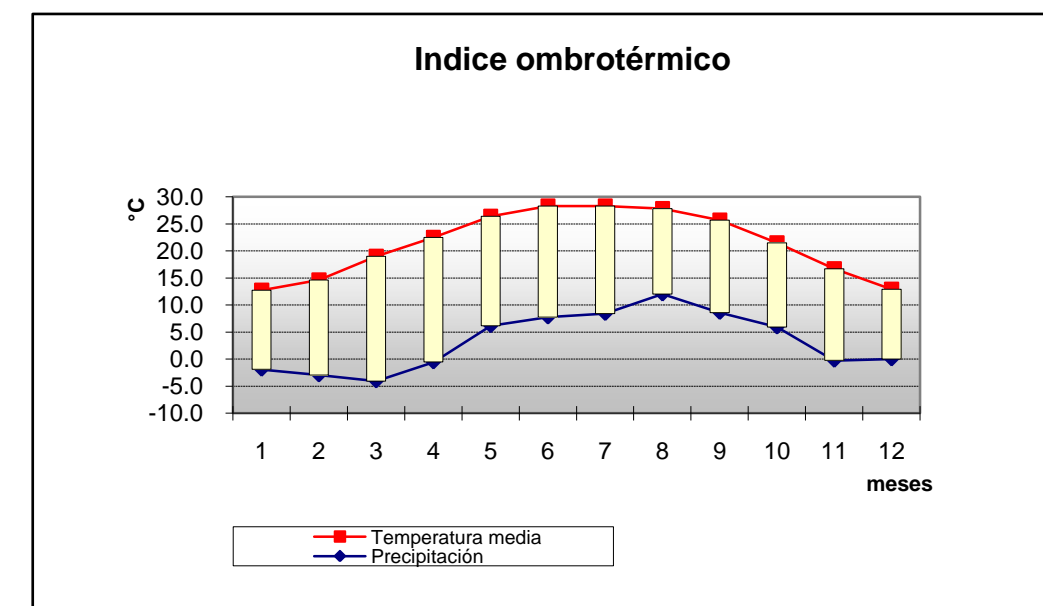
Las temperaturas mínima y mínima extrema se encuentran por debajo de la zona de confort, esto quiere decir que las noches y madrugadas de todos los meses, pero en especial los de invierno son muy fríos ubicándose algunos de ellos por debajo de los 5 grados.  
La temperatura media sólo se ubica dentro de la zona de confort de los meses de abril a octubre.  
Las temperaturas máxima y máxima extrema salen del rango de confort durante la mayor parte del año, a excepción de los meses de invierno. Esto quiere decir que las tardes de casi todos los meses son muy calurosas.



Claramente podemos observar que la evaporación es mucho mayor que la precipitación. Podría entenderse que todos los meses del año son secos.

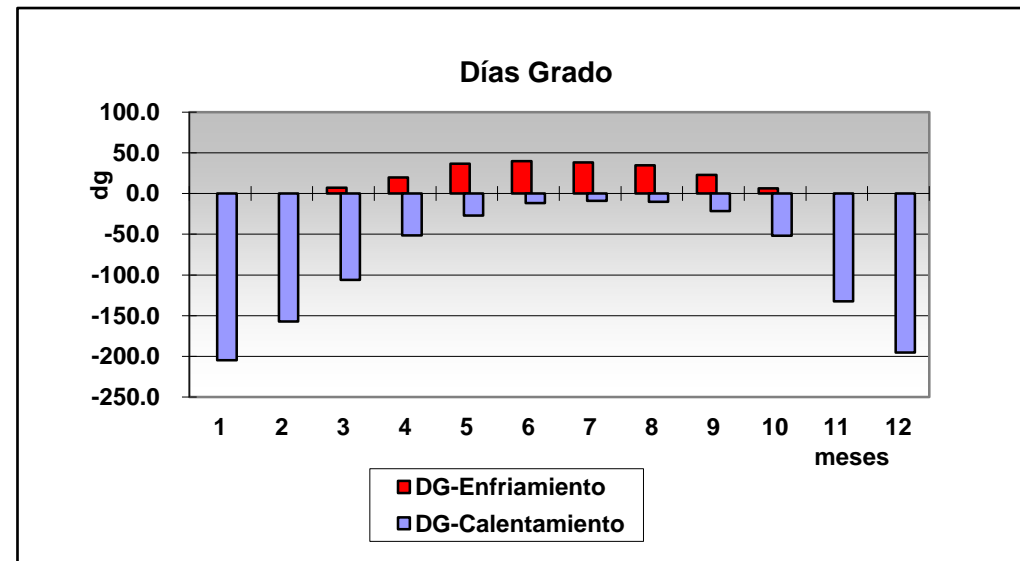


La humedad media se ubica dentro de la zona de confort durante todo el año, de igual forma que las máximas. Esto quiere decir que las mañanas son confortables en cuanto a humedad.  
Sin embargo, las humedades mínimas, o sea por las tardes, sólo se ubican dentro del rango de confort (apenas en el límite) de mayo a octubre a excepción de julio. Los demás meses se consideran aún más secos.



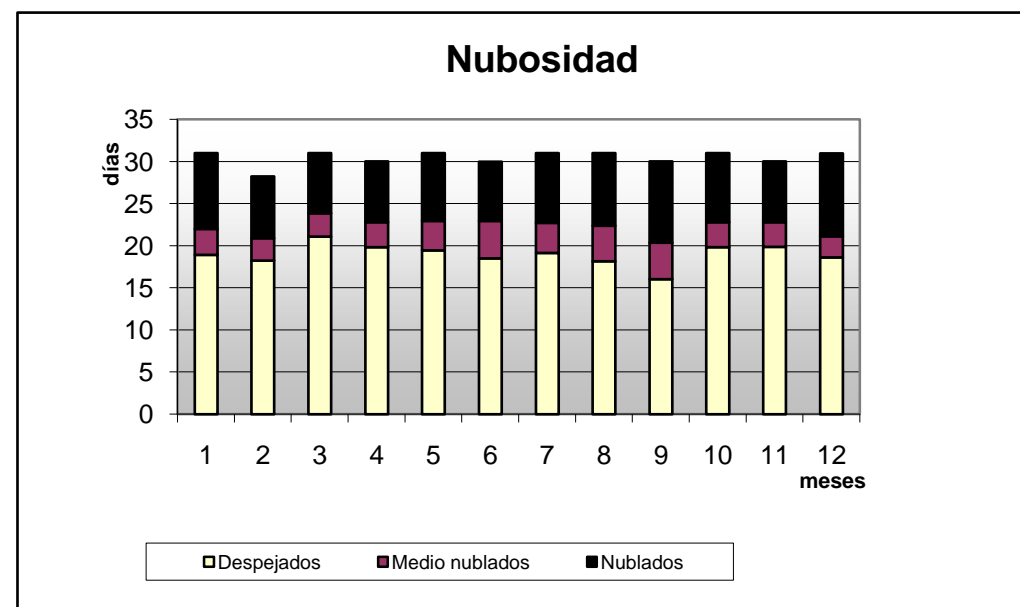
Como se observa en esta gráfica y en la anterior (de precipitación) todos los meses son secos y se tienen requerimientos de riego. El mes de marzo podría considerarse el más seco, ya que los niveles de precipitación son los más bajos y por lo tanto los de humedad.



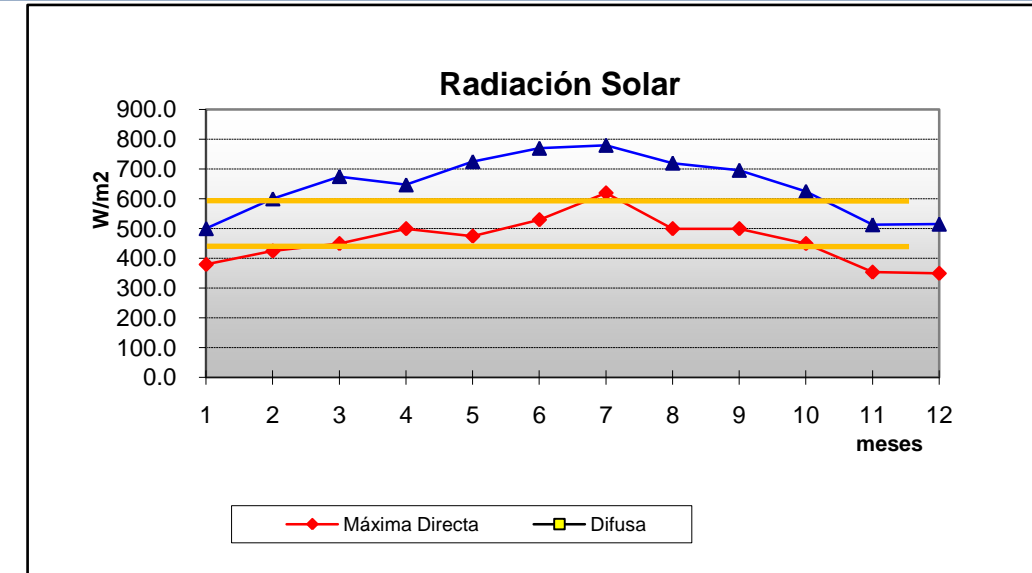


Durante todo el año se presentan requerimientos de calentamiento por las madrugadas y mañanas. En los meses de invierno la demanda es mayor, ya que como se observó en la tabla de temperatura; esos meses presentan temperaturas menores de 5 grados.

Hay requerimientos de enfriamiento durante las tardes, pero principalmente de los meses de marzo a octubre.



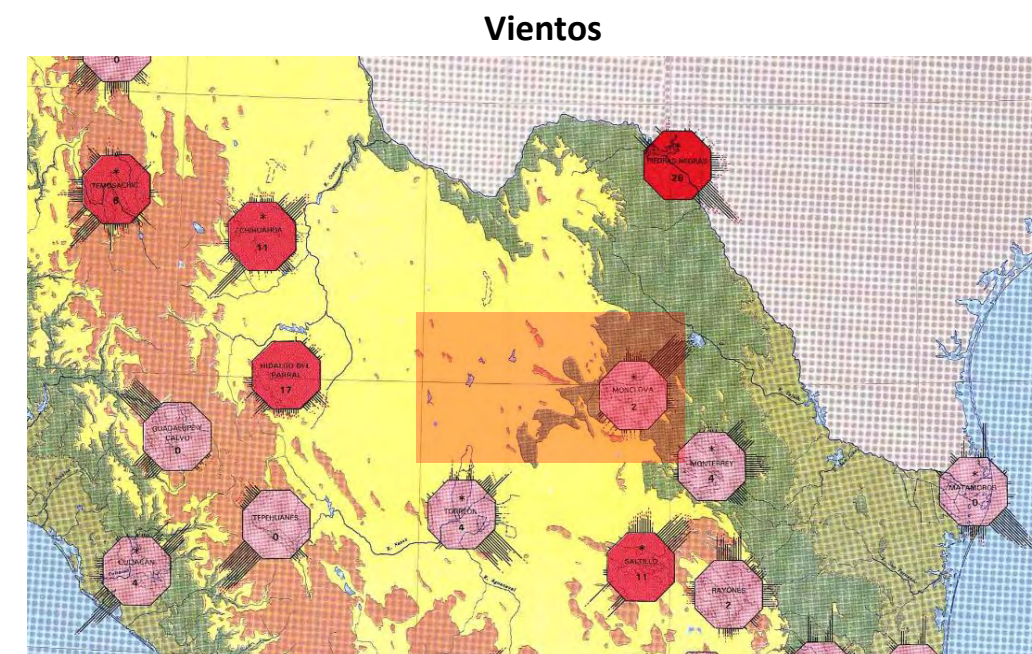
Claramente puede observarse que predominan los días despejados que los medio nublados y nublados. Esta tabla coincide con la de radiación, ya que los éstos niveles son siempre altos y no son interrumpidos por los niveles de nubosidad.



Los niveles de radiación máxima total en casi todos los meses se ubican entre los 500 W/m² y los 700 W/m², a excepción de los meses de mayo a agosto, donde sobrepasa el límite máximo.

Ocurre lo contrario con los niveles de radiación máxima directa. De los meses de abril a septiembre se está dentro de los 500 W/m² y los 700 W/m² y los demás meses por debajo del límite mínimo.

Esto quiere decir que la radiación durante casi todo el año es suficiente y en ocasiones excedente.



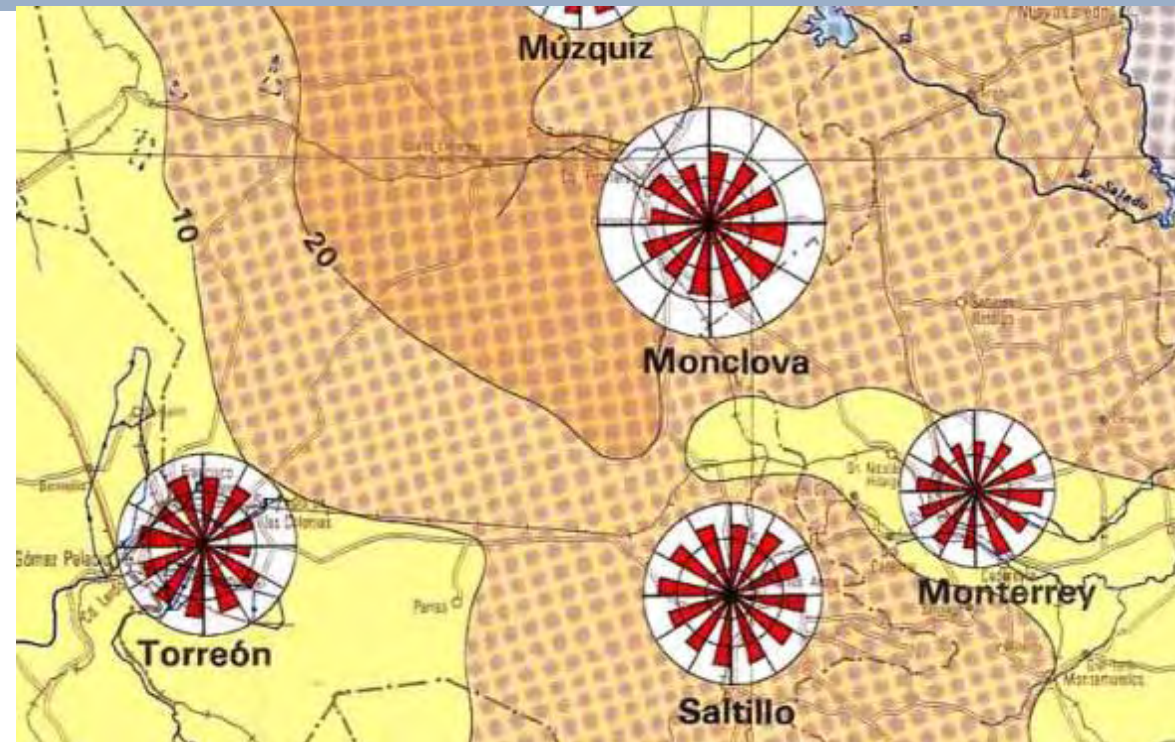
Para vientos se tomaron como referencia los de Monclova, siendo ésta la ciudad más cercana a Cuatro Ciénegas.

Los vientos dominantes provienen del noreste con una velocidad media anual entre 4 y 6 m/s.

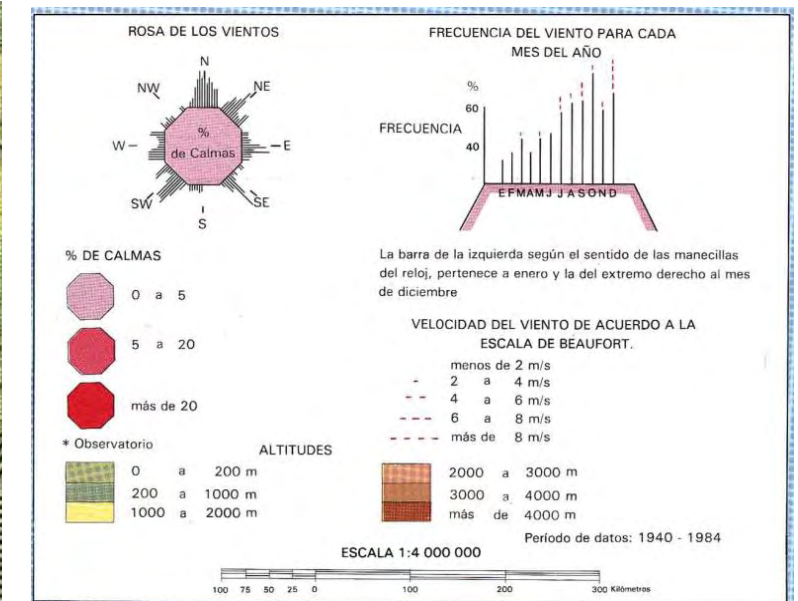
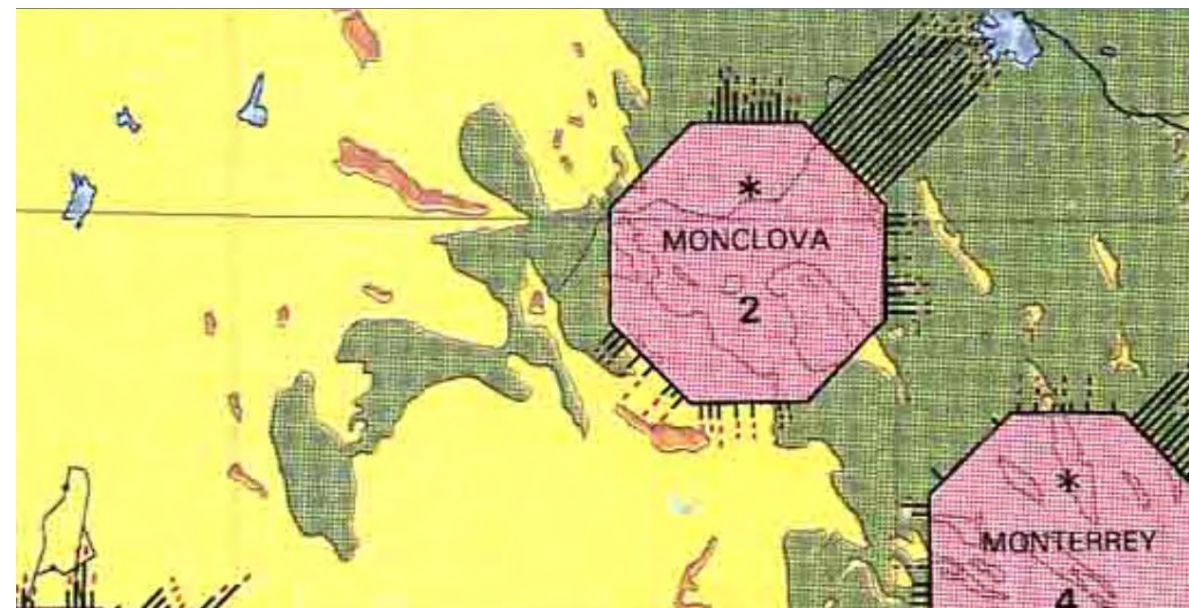
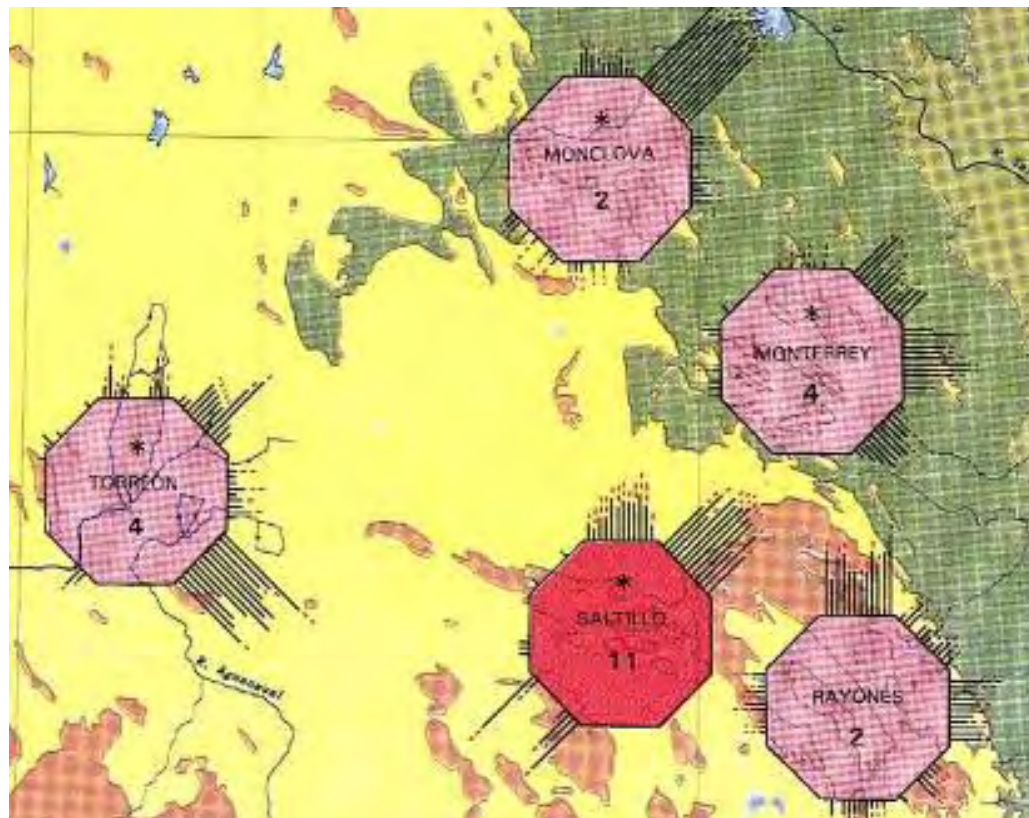
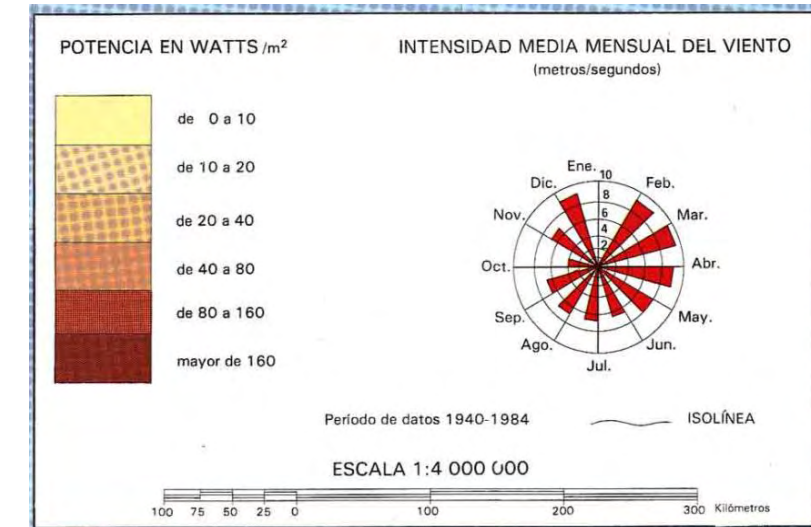


## VIENTOS

Para vientos se tomaron como referencia los de Monclova, siendo ésta la ciudad más cercana a Cuatro Ciénegas. Los vientos dominantes provienen del noreste con una velocidad media anual entre 4 y 6 m/s.



### SIMBOLOGÍA





## Clasificación de climas según el sistema modificado KÖPPEN-GARCÍA

### Datos Generales

Ciudad:	Cuatro Ciénegas	
Estado:	Coahuila	
Estación:	00005009 CUATRO CIENEGAS (DGE)	
Coordenadas Geográficas:		
Latitud:	26°.58'	N
Longitud:	102°.04'	Oeste
Altitud:	750	msnm
Periodo de observación:		
Temperatura	29	años
Precipitación	29	años

### Datos Generales del Clima

Temp. (°C) ; Prec. (mm)	
Temp. Maxima:	28.3
Temp. Media:	21.4
Temp. Mínima:	12.7
Prec. Máxima:	38.0
Prec. Mínima:	5.9
Prec. Total.	246.2
P/T	11.52
% Prec. Invernal	9.83%
Oscilación	15.6

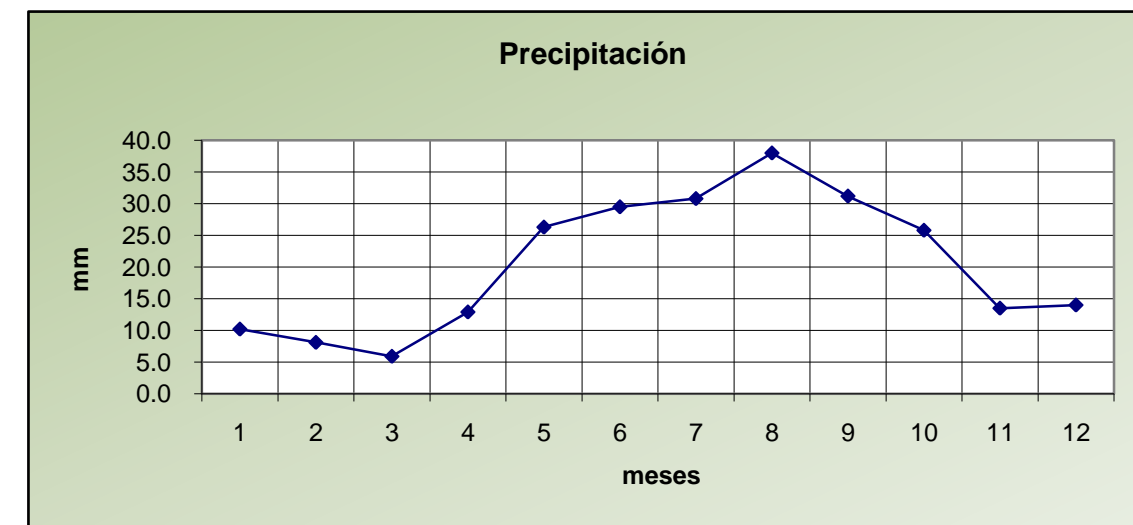
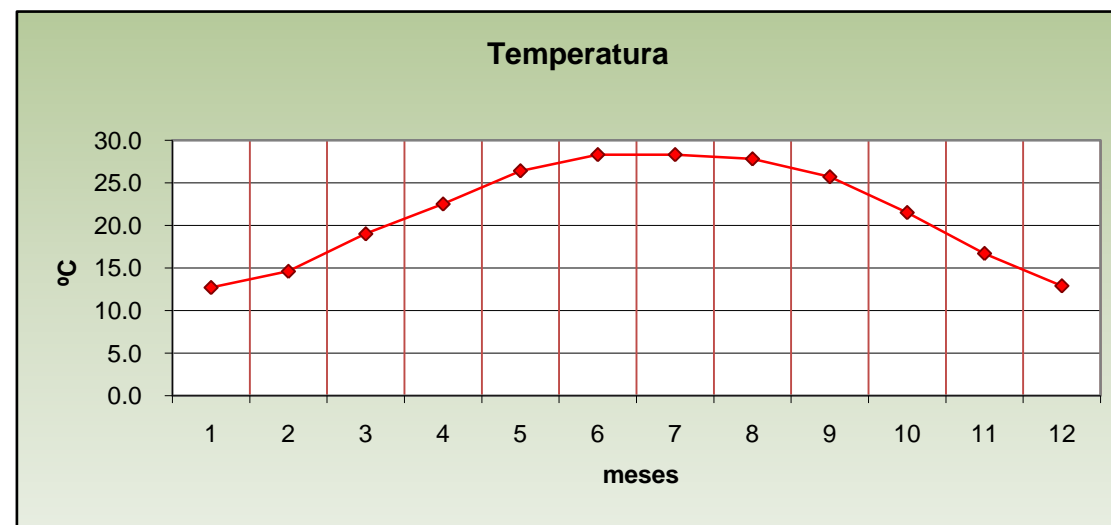
Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A C B E	BWhx'(w)(e')
Descripción:	Muy Seco muy extremo no es tipo ganges no hay canícula

El valle de Cuatrociénegas, Coahuila presenta un clima Muy seco muy extremo, teniendo una temperatura media anual de 21.4°C y de precipitación anual de 246.2 mm, siendo el mes de marzo el mes más seco con una precipitación pluvial media de 5.9 mm.

### Datos Climáticos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperatura	12.7	14.6	19.0	22.5	26.4	28.3	28.3	27.8	25.7	21.5	16.7	12.9	21.4
Precipitación	10.2	8.1	5.9	12.9	26.3	29.5	30.8	38.0	31.2	25.8	13.5	14.0	246.2

### Gráficas:





CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

	1	2	3	4	5	6		no.	Recomendación
número de indicadores	0	0	0	12	5	4			
Distribución				0-10				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12			
						0-4	X	2	Concepto de patio compacto
Espaciamiento	11-12							3	Configuración extendida para ventilar
	2-10							4	igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						X	5	Configuración compacta
Ventilación	3-12							6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -
	1-2			0-5				7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
				6-12					
	0	2-12					X	8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas						0		9	Grandes 50 - 80 %
				0-1		1-12		10	Medianas 30 - 50 %
				2-5				11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10				12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		0-3		13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas						4-12	X		
	3-12							14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5				15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas tambien en los muros interiores
Protección de las Aberturas									
			2-12			0-2		16	Sombreado total y permanente
Muros y Pisos								17	Protección contra la lluvia
				0-2				18	Ligeros -Baja Capacidad-
Techumbre				3-12			X	19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
	10-12			0-2				20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12				21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5					
Espacios nocturnos exteriores				6-12			X	22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
					2-12			23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12					24	Grandes drenajes pluviales

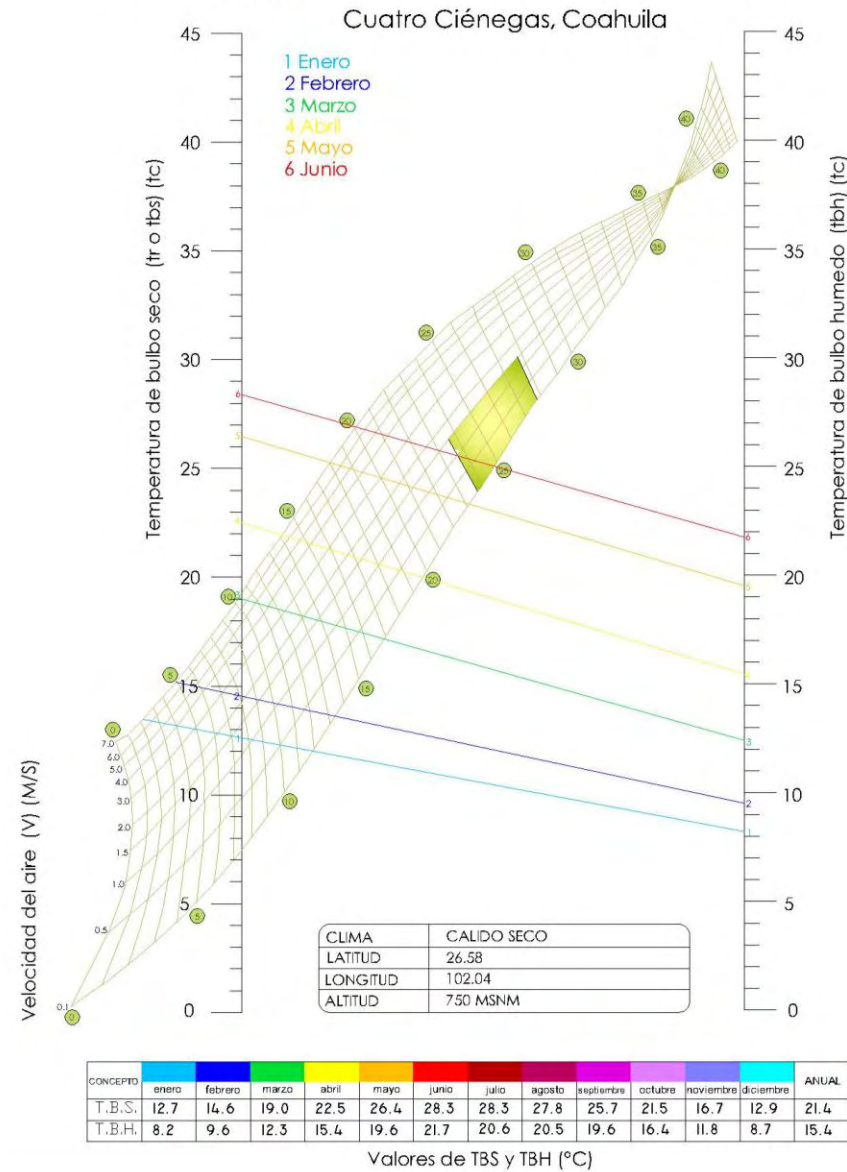


## MATRIZ DE CLIMATIZACION

MATRIZ DE CLIMATIZACION																							CIUDAD: Cuatro Ciénegas, Coahuila			
CONDICIONANTE CLIMATICA									SISTEMAS PASIVOS				OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTONICO												CLIMA: Calido seco	
													INVIERNC		PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		LATITUD: 26° 58'					
																			LONGITUD: 102°04'							
																			ALTITUD: 750 msnm							
CALIDO SECO	CALIDO	CALIDO HUMEDO	TEMPLADO SECO	TEMPLADO	TEMPLADO HUMEDO	SEMI-FRIO SECO	SEMI-FRIO	SEMI-FRIO HUMEDO	ESTRATEGIAS	DIRECTO - INDIRECTO		DIAGRAMA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ELEMENTOS REGULADORES	
						●	●	●	C	D		RADIACION SOLAR DIRECTA													ganancia solar directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.	
						●	●	●		I		GANANCIAS INTERNAS														lámparas, personas, equipos, chimeneas, etc.
						●	●	●		I		RADIACION SOLAR INDIRECTA														inercia térmica, radiación reflejada, sistemas aislados, etc.
						●	●	●		I		PROTECCION DEL VIENTO														elementos arquitectónicos y vegeración
						●	●			I		CONDENSACION DE AGUA														invernaderos húmedos y con vegetación, etc.
●	●	●							E	D		AISLAMIENTO DE CALOR													Materiales aislantes	
	●	●								I		VENTILACION NATURAL														ventilación cruzada
●	●									I		VENTILACION FORZADA														turbina o extractores de aire, torres eólicas, colectores de aires, etc.
●	●	●								I		PROTECCION SOLAR														volados, aleros, partesoles, pergolas, celosías, lonas, etc. vegetación y orientación.
●	●									I		ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO														riego por aspersión en elementos constructivos
●	●										SISTEMAS RADIATIVOS														uso de materiales radiantes "cubierta estanque", etc.	
					●			●	D	D		CALENTAMIENTO DIRECTO													ganancia directa por ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.	
					●			●		I		CALENTAMIENTO INDIRECTO														muro trombe, invernadero adosado invernaderos secos, etc.
					●			●		I		VENTILACION INDUCIDA														captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.
●	●		●			●			H	D		SISTEMAS EVAPORATIVOS													espejos de agua, fuentes, cortinas de agua, albercas, lagos, ríos, mar, etc.	
●	●		●							I		VENTILACION INDUCIDA														captadores eólicos, colectores de aire muro trombe, invernaderos, etc.



### TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA

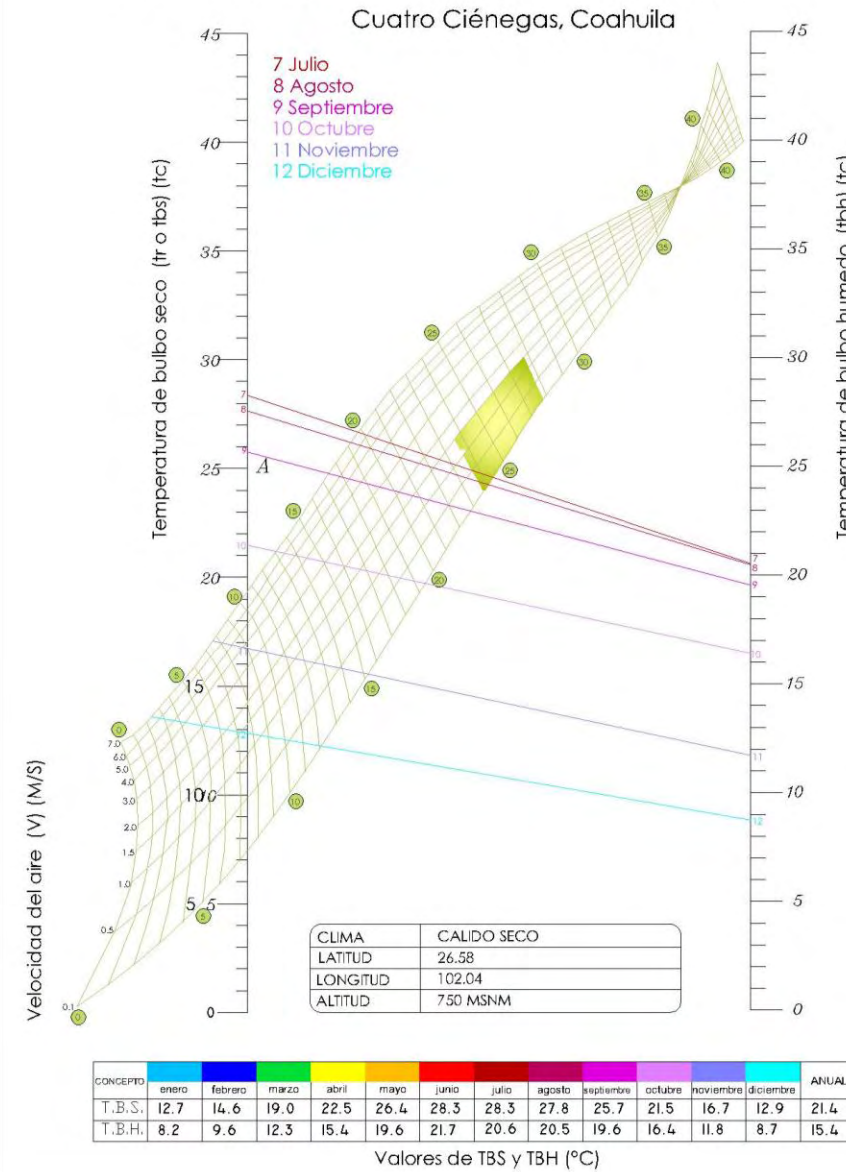


### TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA

Velocidad	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
0.5	10	11.7	15.8	18.8	22.3	24.2
1.0	8.2	10.2	14.6	18.1	21.7	23.6
1.5	7.1	9.1	13.9	17.3	21.2	23.1
2.0	6.2	8.2	13.1	16.7	20.6	22.6
3.0	4.9	7.1	12.2	15.9	20	21.8
4.0	4.1	6.2	11.4	15.1	19.3	21.2
5.0	3.5	5.9	10.9	14.7	18.8	20.7
6.0	2.6	5.2	10.6	14.3	18.5	20.3
7.0	2.2	5	10.3	14.1	18	20.1

1er semestre

### TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA



### TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA

Velocidad	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
0.5	23.7	23.4	22	18.5	13.9	10.2
1.0	23.2	22.7	21.3	17.6	12.5	8.5
1.5	22.6	22.2	20.7	16.7	11.5	7.3
2.0	22.1	21.1	20.2	16	10.8	6.5
3.0	21.5	21	19.5	15.1	9.6	5.1
4.0	20.9	20.4	18.7	14.3	8.9	4.2
5.0	20.4	19.9	18.2	13.9	8.4	3.7
6.0	20.1	19.5	17.9	13.4	8	2.9
7.0	19.8	19.2	17.5	13.1	7.7	2.5

2do semestre

En los meses de Junio, julio y agosto se puede observar que la temperatura efectiva corregida se encuentra en la zona de confort, considerando la velocidad del viento de 1.5 m/s, y en los demás meses se encuentran en bajo calentamiento no es recomendable tener estrategias de ventilación.

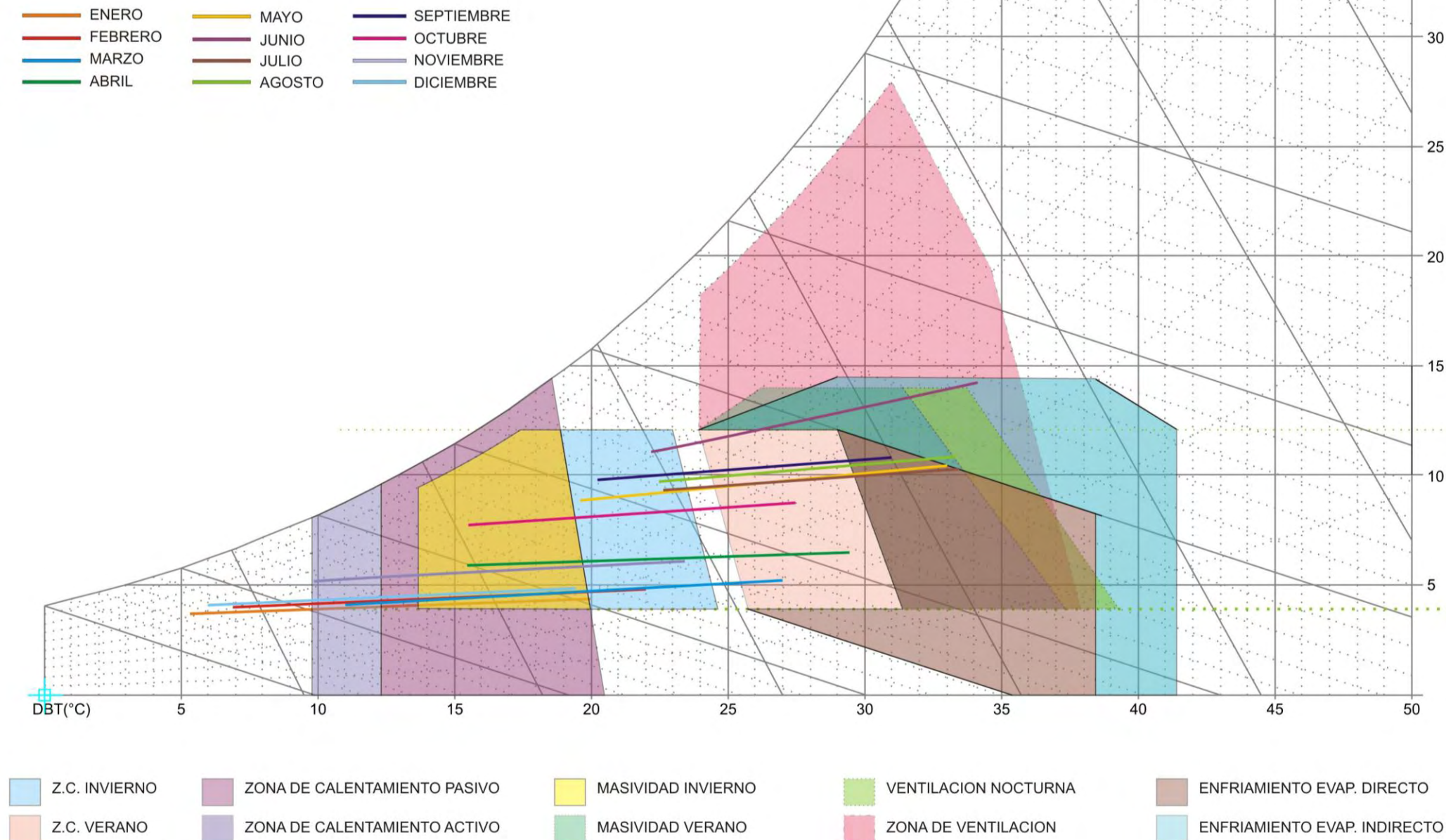


## TABLA PSICROMÉTRICA

CUATRO CIÉNEGAS,  
COAHUILA

### Psychrometric Chart

Barometric Pressure: 94.48 kPa  
© Psycho Tool '06



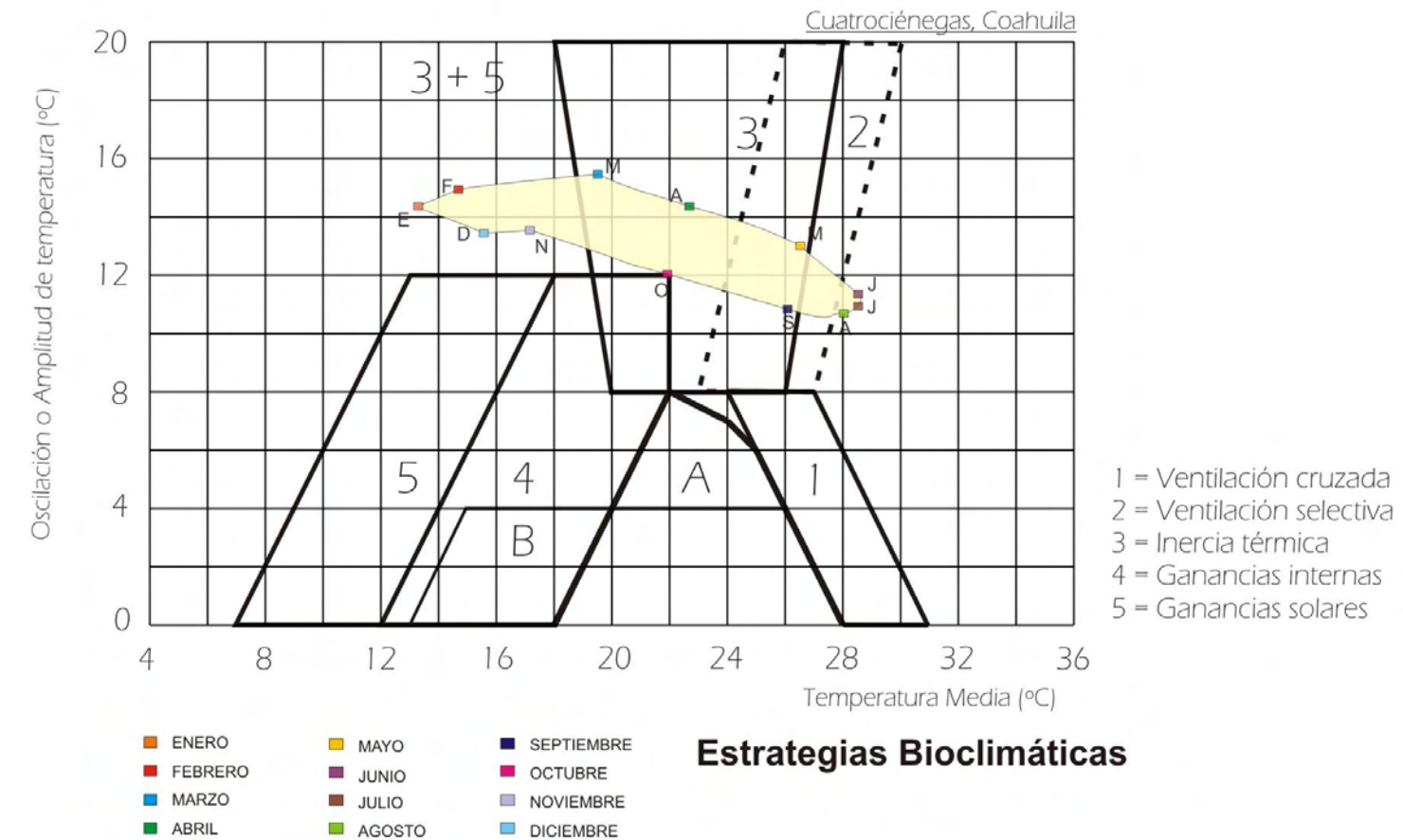
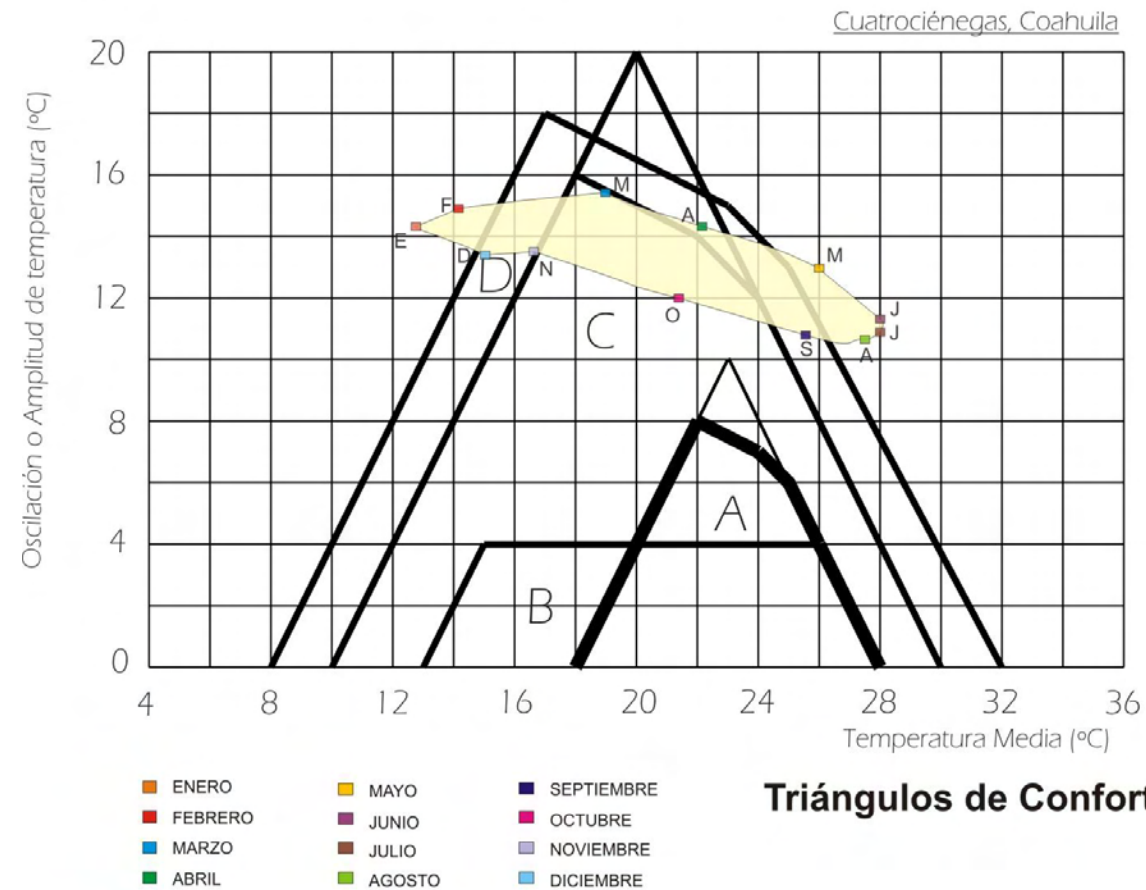
En la tabla psicrométrica podemos observar requerimiento de calentamiento activo y pasivo para los meses invernales, que van de noviembre, diciembre, enero y Febrero. Al igual que masividad en Invierno de oct-feb y abril y octubre por la mañana. Requerimientos de masividad en verano y enfriamiento evaporativo directo (presencia de cuerpos de agua para humidificar el ambiente)., en las tardes de los meses que van de julio a septiembre.

En el mes de junio será necesario enfriamiento evaporativo indirecto y ventilación nocturna.



## Triángulo de Confort

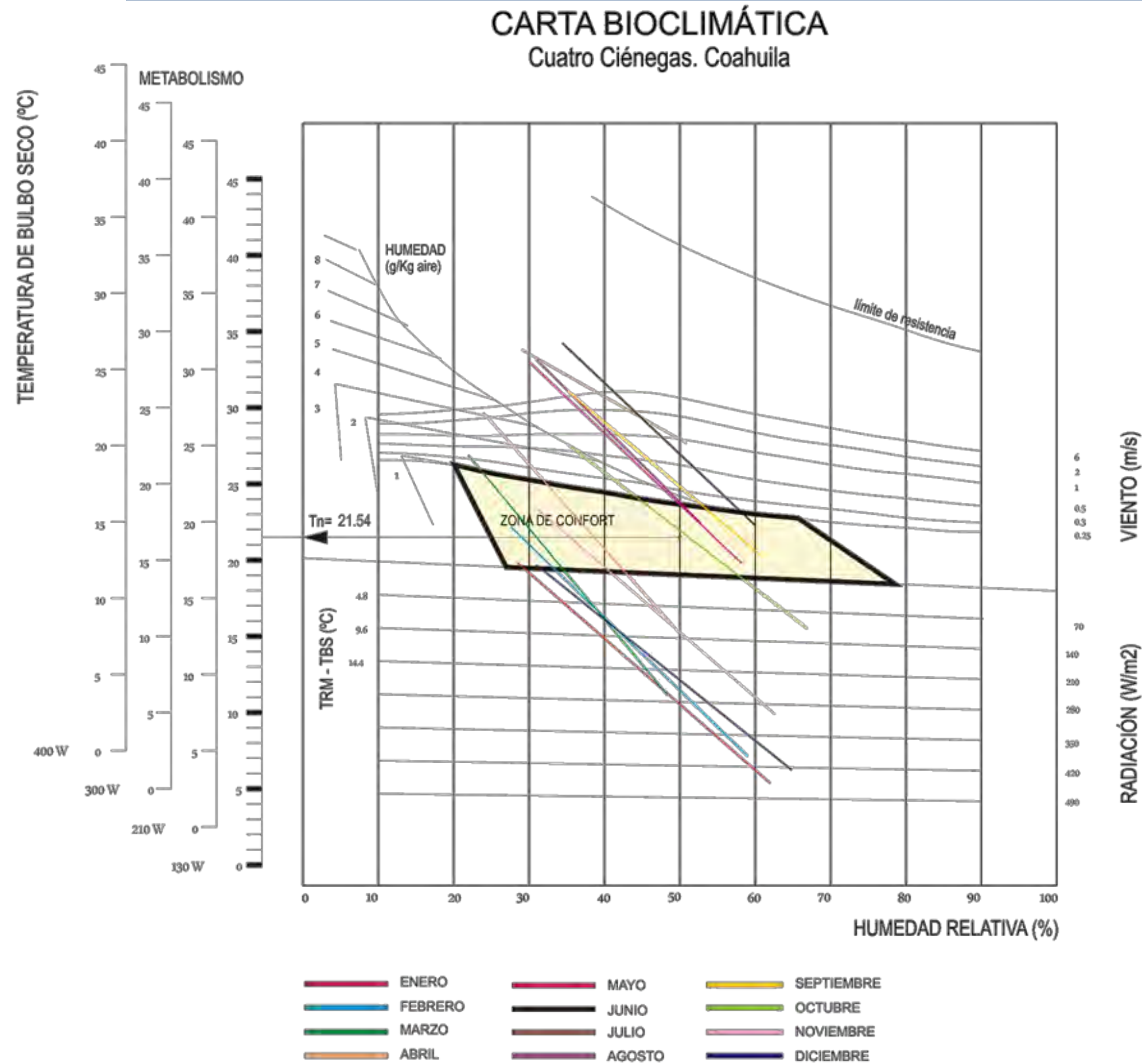
John Martin Evans



Los triángulos de confort muestran que en los meses de diciembre, enero, febrero y septiembre, es recomendable contar con circulaciones exteriores. Contrario a los meses de marzo, abril, octubre y noviembre que se debe propiciar la circulación interior.

En cuanto a las estrategias bioclimáticas se recomienda contar con ventilación selectiva los meses de mayo a septiembre. Para los meses de enero a mayo y de septiembre a diciembre se debe inducir la inercia térmica. Se recomienda contar con ganancias solares en los meses de noviembre a febrero.





Durante todos los meses a excepción de diciembre, enero y febrero, es necesario mantener los espacios con sombra o protegidos de la radiación solar.

Durante el día, los meses de abril a octubre requieren un poco de ventilación.

Algunos meses (abril y octubre) requieren humidificar los espacios.

Los siguientes meses, se encuentran alejados de la zona de confort o apenas la tocan: diciembre, enero, junio y julio.

Principalmente los meses de enero y diciembre requieren radiación solar en los espacios para entrar en zona de confort.



## CICLOS ESTACIONALES

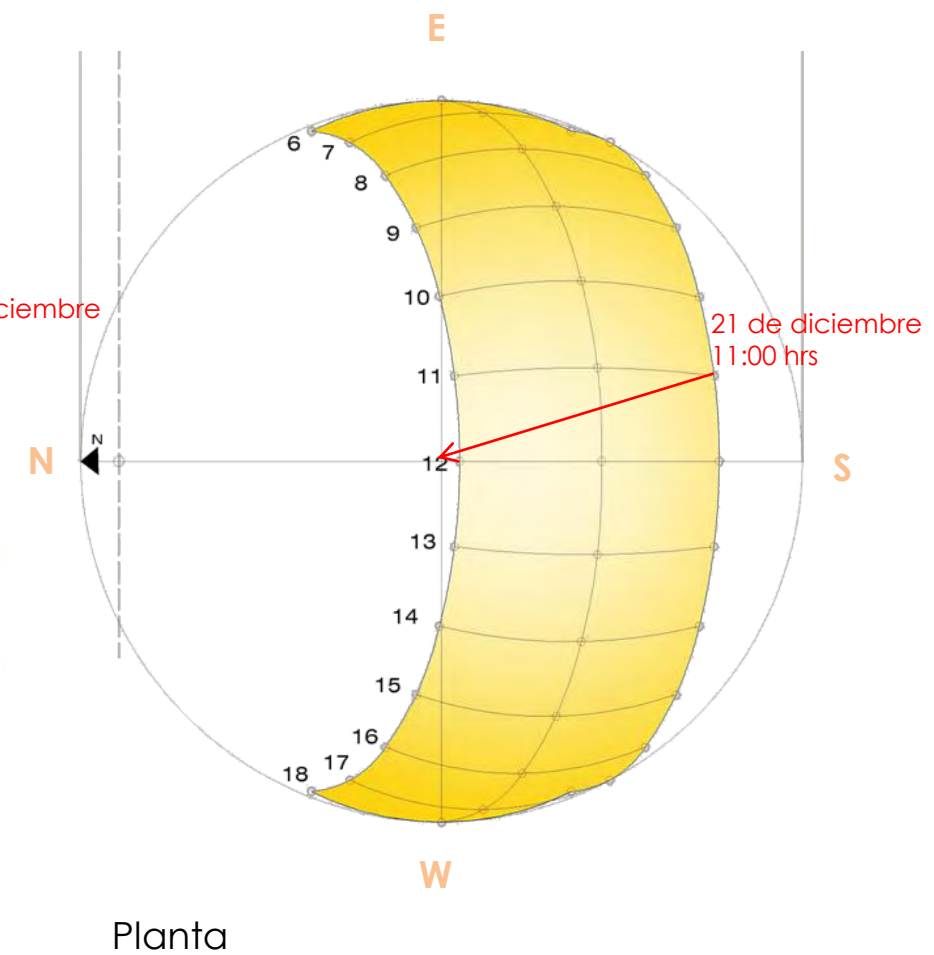
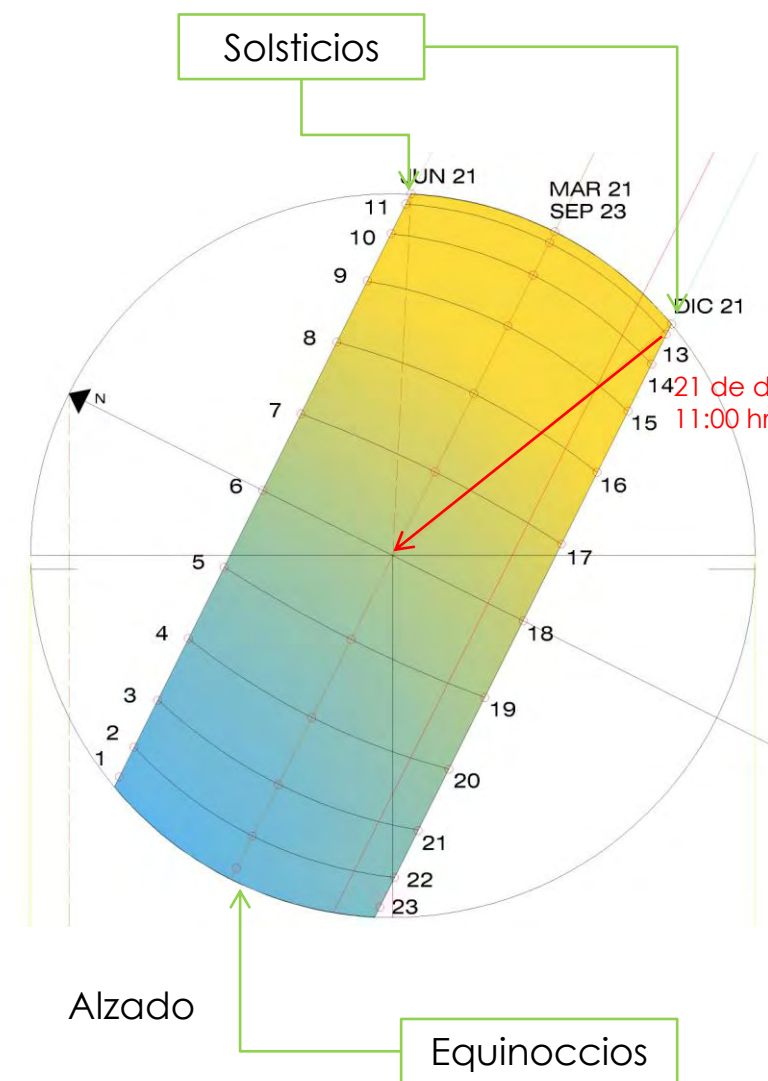
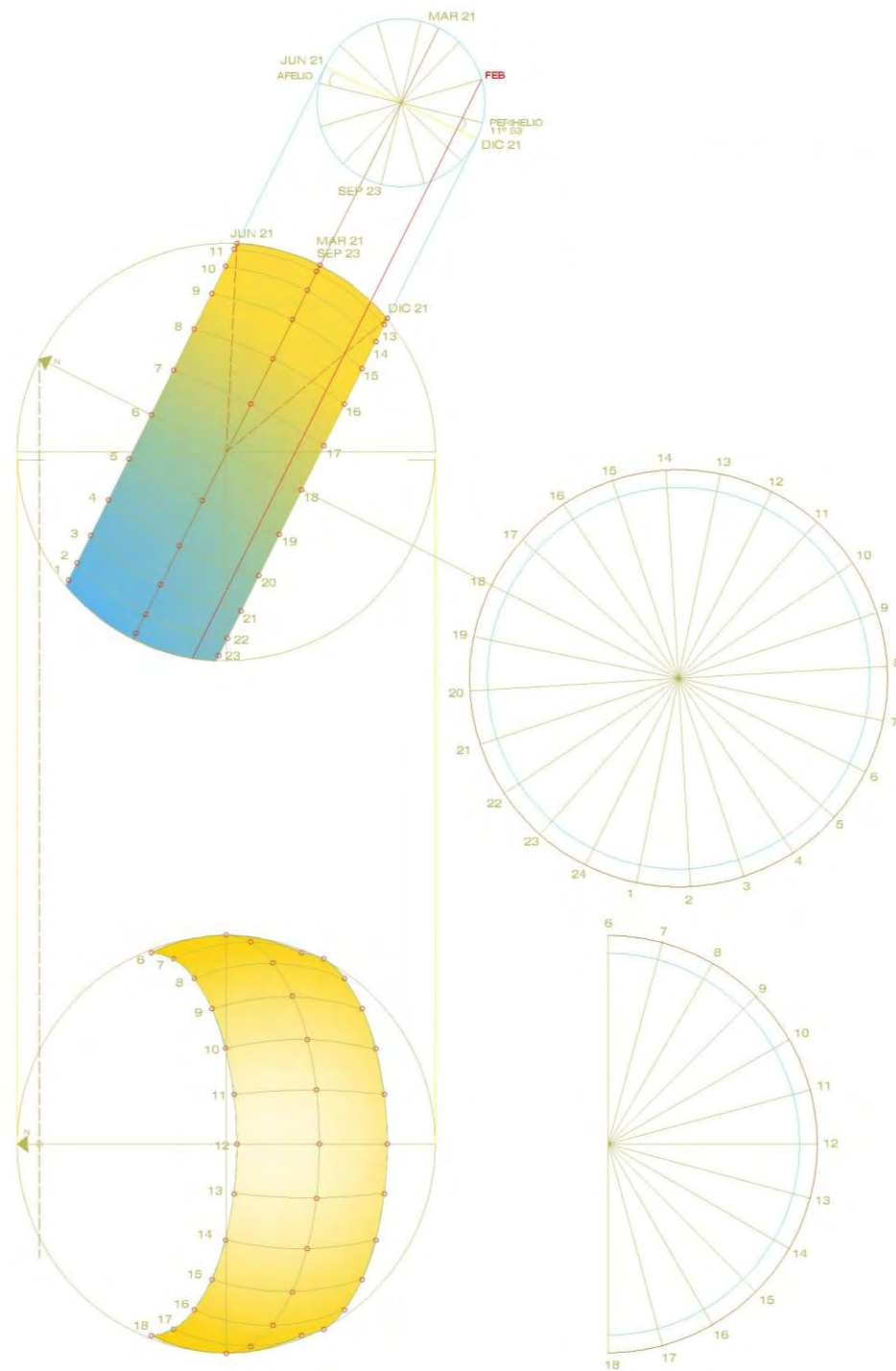
Ciclos estacionales													
Cuatrociénegas, Coahuila													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura													
	muy frío	semifrío	templado		cálido				templado	semifrío	muy frío	templado	
Humedad													
	seco		muy seco		seco							seco	
Precipitación													
	baja												baja
Radiación													
	alta		muy alta				alta		alta				
Nubosidad													
	despejado												despejado
Insolación													
	alta		muy alta				alta		alta				
Días-Grado Generales													
	calentamiento				enfriamiento				calentamiento				calentamiento
Viento													
	Para vientos, se consideraron los de Monclova por ser la ciudad más cercana a Cuatro Ciénegas												Noreste
	14.50	15.10	15.70	14.50	13.20	11.90	11.10	10.80	10.90	12.10	13.50	13.50	13.50
Temperatura - oscilación													M
	fuera de confort			cir. ext.		circulaciones interiores				cir. ext.	fuera de confort		Masividad
Índice ombrotérmico													
	seco												seco
Temperatura efectiva corregida													
	evitar ventilar												ventilación selectiva

Indicadores de Mahoney													
	<p>1. Inercia térmica en muros y techos</p> <p>2. mayor protección solar</p>												inercia térmica
Carta Bioclimática													
	<p>permitir radiación solar para calentar</p> <p>protección solar</p> <p>permitir radiación solar para calentar</p> <p>protección solar</p>												
Diagrama Psicrométrico													
	<p>calentamiento indirecto por las mañanas y masividad (sobretudo en los meses de invierno)</p>												masividad
Tormentas eléctricas													
	<p>tornado eléctrica (&lt; 1 día)</p> <p>tornado eléctrica (&gt; 1 día y &lt; a 2 días)</p> <p>tornado eléctrica (&lt; 1 día)</p> <p>&lt; 1 día</p>												
Heladas													
	<p>&gt; 5 días</p> <p>3 días</p> <p>1 día</p> <p>sin heladas</p> <p>&lt;1 día</p> <p>3 días</p> <p>sin heladas</p>												
Granizo													
	<p>menor a 1 día</p>												menor a 1 día



# GEOMETRÍA SOLAR

Trazo de la gráfica solar  
Proyección ortogonal  
Latitud  $26^{\circ}59'$

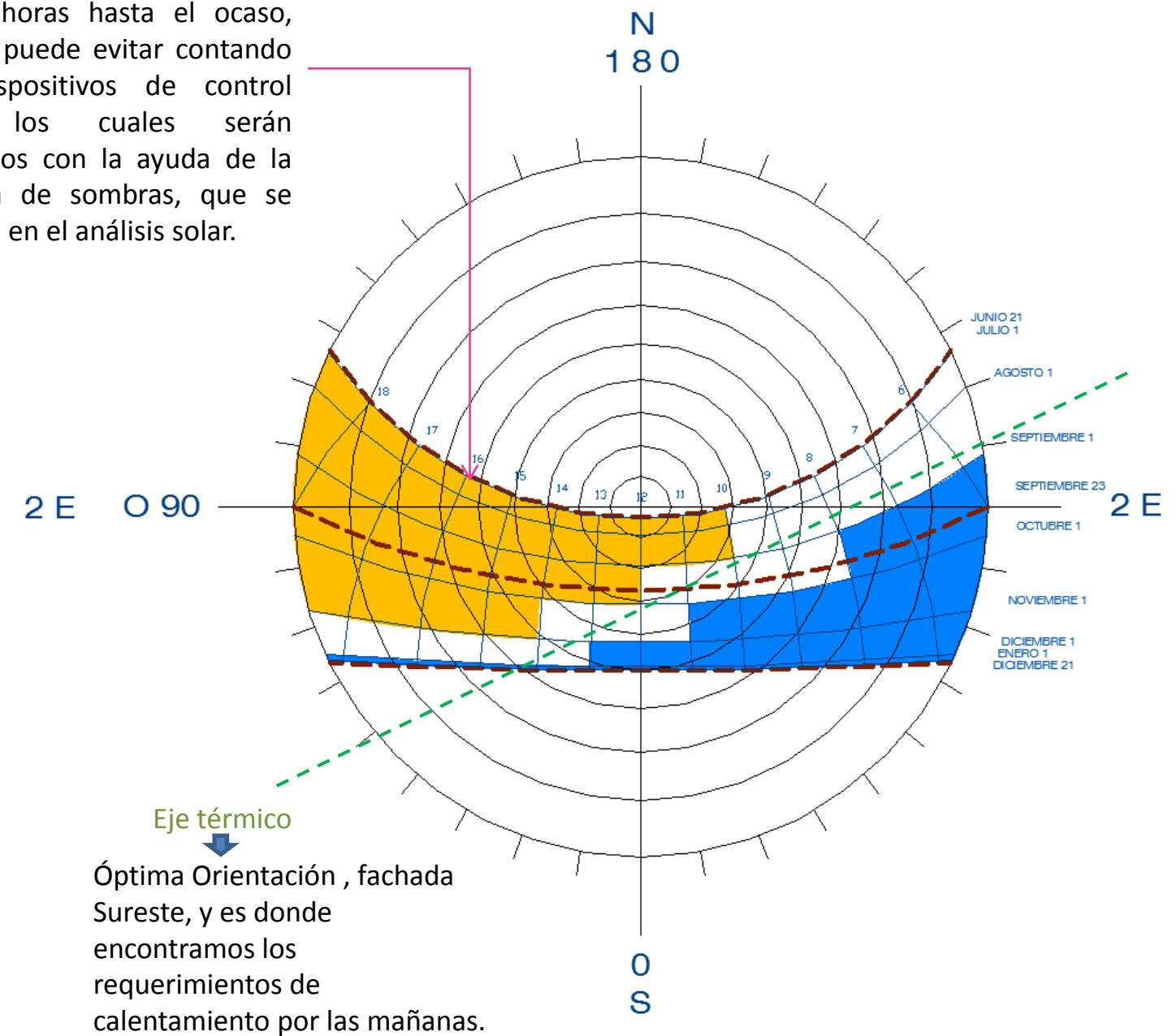
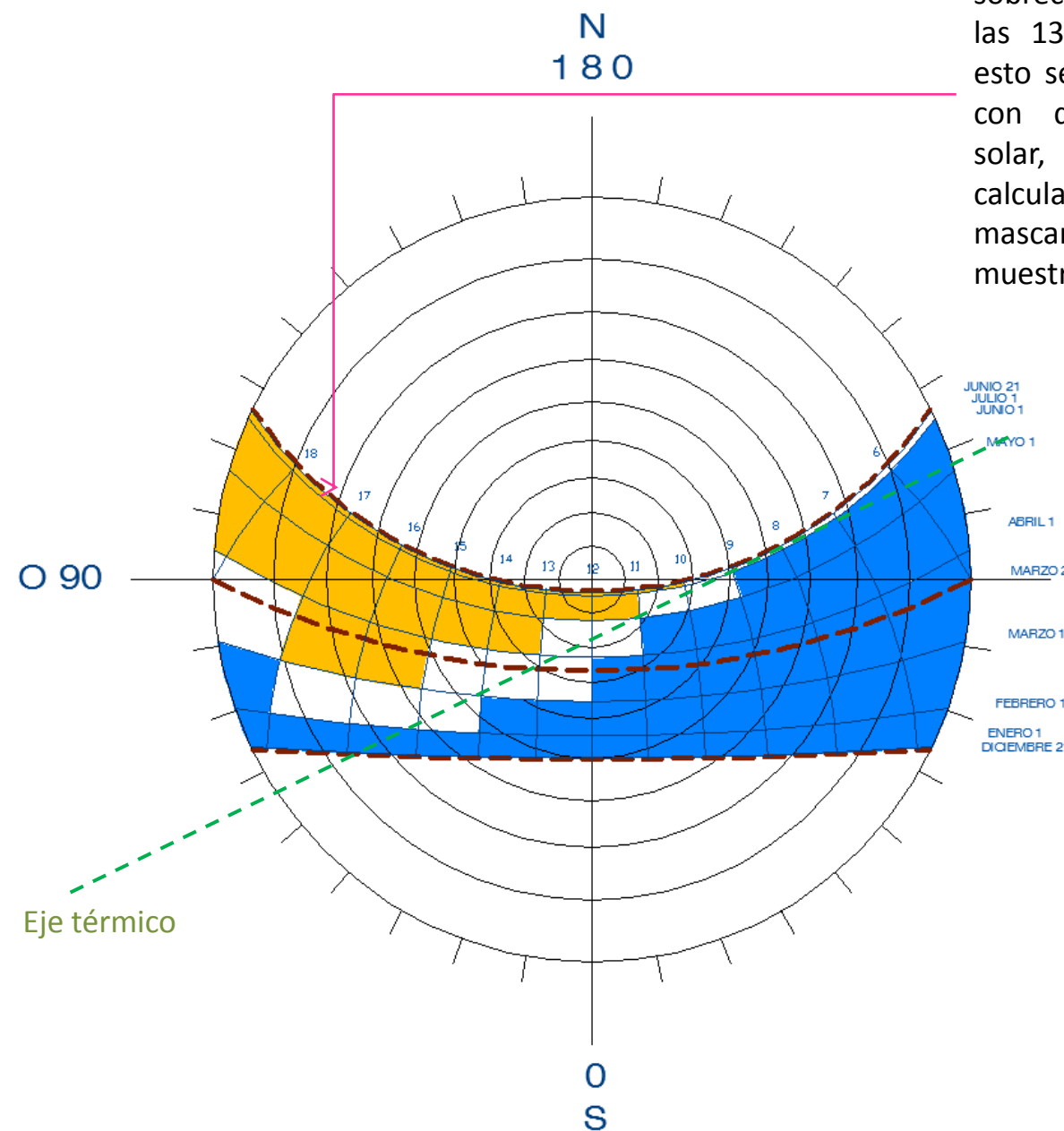




# GEOMETRÍA SOLAR

Trazo de la gráfica solar  
 Proyección estereográfica  
 Latitud  $26^{\circ}59'$

En las tardes de los meses de marzo a noviembre se tiene un sobrecalentamiento a partir de las 13 horas hasta el ocaso, esto se puede evitar contando con dispositivos de control solar, los cuales serán calculados con la ayuda de la máscara de sombras, que se muestra en el análisis solar.



Óptima Orientación, fachada Sureste, y es donde encontramos los requerimientos de calentamiento por las mañanas.



# Coahuila

## Valle de Cuatrociénegas



## MEDIO NATURAL

### Análisis Ecológico



## VEGETACIÓN Y FAUNA

La región presenta un sustrato calizo del Mesozoico, con evaporitas yesosas que constituyen la singularidad del área y asociaciones vegetales del Desierto Chihuahuense, como el pastizal halófito, matorral halófito, matorral desértico, vegetación gipsófila, candelilla, guayule, lechuguilla, gobernadora y palma; en la parte alta de las sierras abundan especies de árboles maderables como el bosque de pino-encino.

La fauna localizada en los humedales se conforma por peces, tortugas, caracolea, reptiles y crustáceos, aislados durante millones de años, por lo que la evolución determinó su endemismo. De un total de 120 registradas, 32 son endémicas. La herpetofauna presenta 66 especies nativas, 8 anfibios anuros, 4 tortugas, 23 lagartijas, 31 culebras. Se han registrado 61 especies de aves de las cuales una gran mayoría son migratorias, las especies de mamíferos que más destacan son puma, venado, lince, gato montés, coyote, zorro, tlacuache, liebre, conejo, jabalí, comadreja, tejón, oso negro, hasta pequeños roedores y lagomorfos.

Cabe señalar que en el municipio se encuentran especies animales y vegetales únicos en el mundo como cactus, nifies, peces luguinia y terrafine de Coahuila, coacoo microscópico lugo I y tortuga de bisagra.



Fuente: <http://www.desertfishes.org/cuatroc/organisms/organisms.html>

# Cuatrociénegas Flora Especies de cactus



Ancistrocactus



Ancistrocactus  
uncinatus (Gal.)  
Benson



Ariocarpus  
fissuratus  
(Engelm.)  
K. Schumann  
var. fissuratus



Coryphantha  
macromeris  
(Engelm.) Britt. &  
Rose



Coryphantha  
poselgeriana  
(Dietrich) Britt. &  
Rose



Coryphantha  
strobiliformis  
(Poselger) Orcut



Coryphantha  
strobiliformis  
(Poselger) Orcut



Coryphantha  
vivipara (Nutt.) Britt.  
& Rose in Britt. &  
Brown var. radiosa



Echinocactus  
capricornis  
Dietrich



Echinocactus  
horizonthalonius  
Lemaire var.  
horizonthalonius



Echinocactus  
texensis Hoppfer



Echinocactus  
texensis Hoppfer



Coryphantha  
macromeris  
(Engelm.) Britt. &  
Rose



Fuente: <http://www.desertfishes.org/cuatroci/organisms/organisms.html>

# Cuatrociénegas Flora



*Cladium jamaicense* Crantz;  
***Cladium mariscus* (L.) Pohl ssp. jamaicense (Crantz) Kükenth;**



*Eleocharis caribaea* (Rostk.) Blake;  
***Eleocharis geniculata* (L.) Roemer & J.A. Schultes**



*Carex pringlei* L. H. Bailey



*Cladium leptostachyum* Nees & Meyen; *Mariscus jamaicensis* (Crantz) Britt.



**Cyperus**



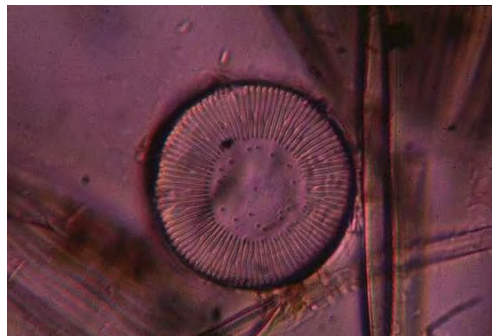
**Fuirena**  
*Fuirena simplex* Vahl



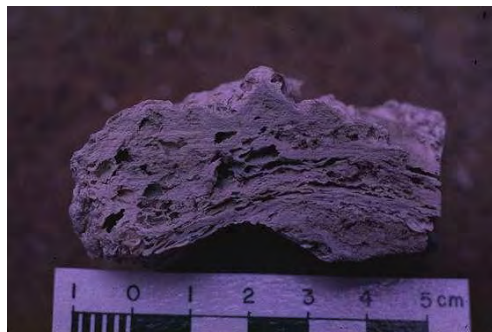
**Schoenus**  
*Schoenus nigricans* L.  
**Scirpus**



Fuente: <http://www.desertrfishes.org/cuatroc/organisms/organisms.html>



*Cyclotella* sp  
Diatom: Microscope photo at 1000X magnification. Collected September, 1979 in Pozo Churince  
Barbara Winsborough photo



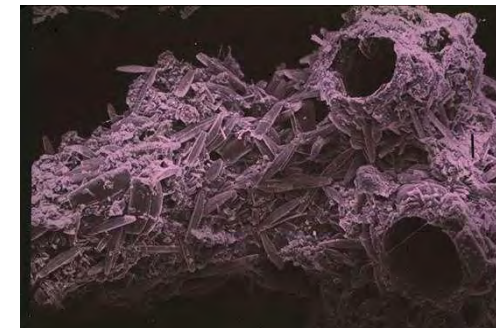
One season's accumulation of diatoms from a stream bed at Garabatal. Photo taken in Oct. 1986.  
Barbara Winsborough photo



*Biddulphia laevis*  
Diatom: Light microscope photo from Canal Principal de la Becerra, magnification is 1000X. Collected in 1980.  
Barbara Winsborough photo



View of the diatom assemblage living in the mud of Laguna Churince. Photo taken at 500X magnification. Sample collected in 1980.  
Barbara Winsborough photo



Scanning electron microscope image of dead fragment of the macroalga *Chara* sp. The stem is coated with diatoms Collected at Garabatal, Oct. 1986.  
Barbara Winsborough photo



Oncoïd from Laguna el Mojarral. Left side internal view showing laminated growth pattern caused by seasonal algal growth on surface. Right side shows typical terraced projections on surface of this calcium carbonate structure. Scale in cm, Photo taken May 1984.  
Barbara Winsborough photo



Photo of wall of clinic in Cuatro Ciénegas showing ancient lake stromatolites preserved in stone, that were quarried in the basin.  
Barbara Winsborough photo



Broken stromatolites from Pozo Azul. Photo taken Nov. 1986.  
Barbara Winsborough photo





***Terrapene coahuila***  
(Coahuilan Box Turtle)  
Box turtle hiding out.



***Terrapene coahuila***  
(Coahuilan Box Turtle)  
Juvenile box turtle



***Terrapene coahuila***  
(Coahuilan Box Turtle/Tortuga de Bisagra)  
Scute notches are used to monitor the turtle population.



***Terrapene coahuila***  
(Coahuilan Box Turtle)  
Box turtle has been mummified by the desert.  
Almost as frightening is La mujer de las tortugas.



***Terrapene coahuila***  
(Coahuilan Box Turtle)  
Barbara Winsborough photo



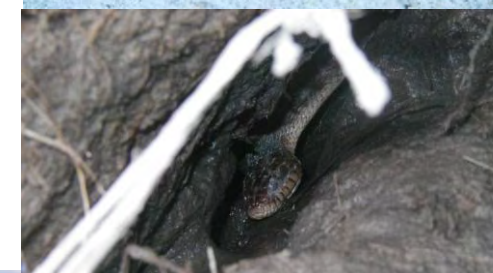
***Apalone spinifera emoryi***  
(Spiny Softshell)  
Softshell



***Crotalus atrox***  
(Western Diamondback Rattlesnake)



***Crotalus atrox***  
(Western Diamondback Rattlesnake)



***Nerodia rhombifer rhombifer***  
(Diamondback Watersnake)

# Cuatrociénegas Fauna Reptiles y anfibios



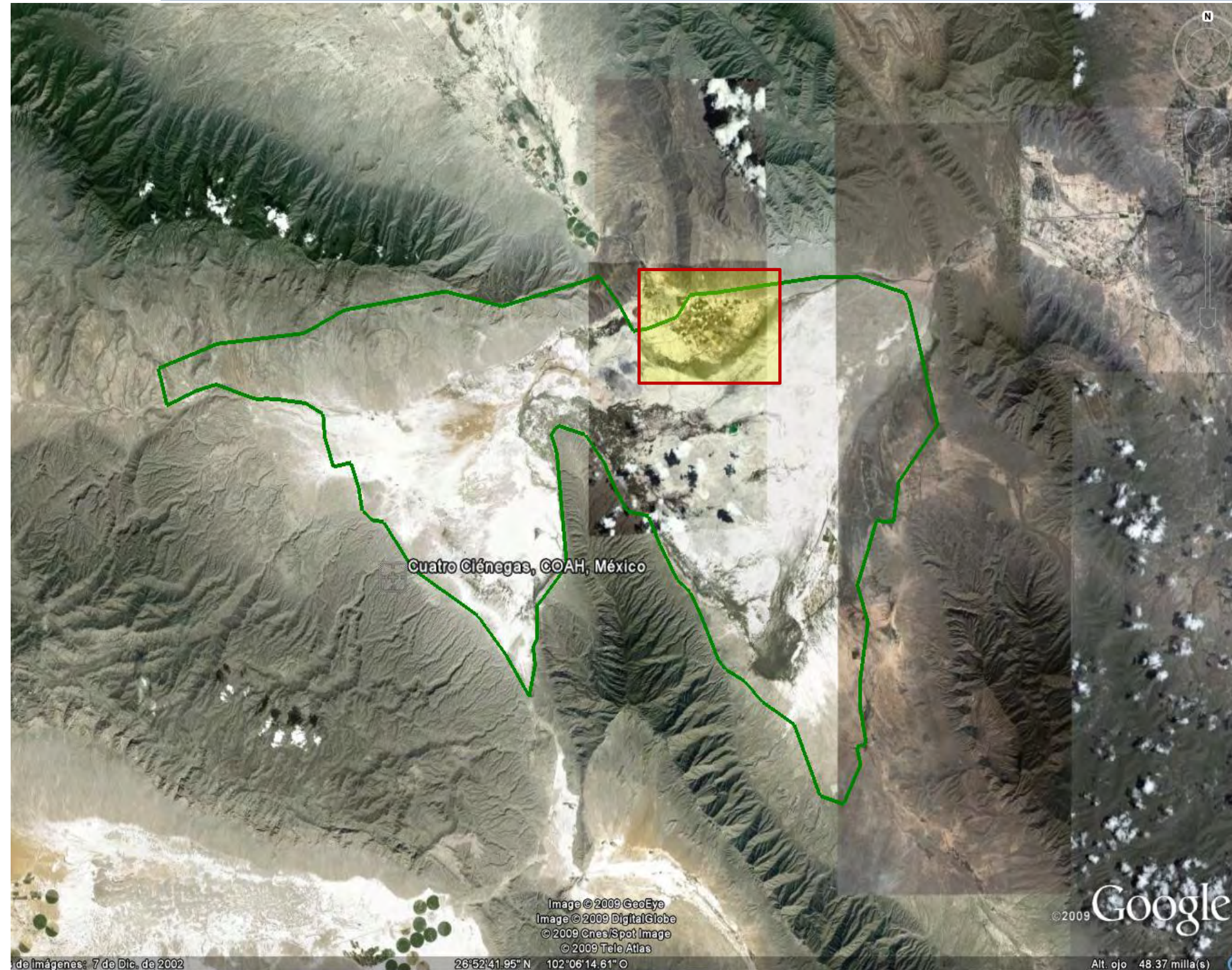
# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## MEDIO NATURAL

Análisis del Terreno



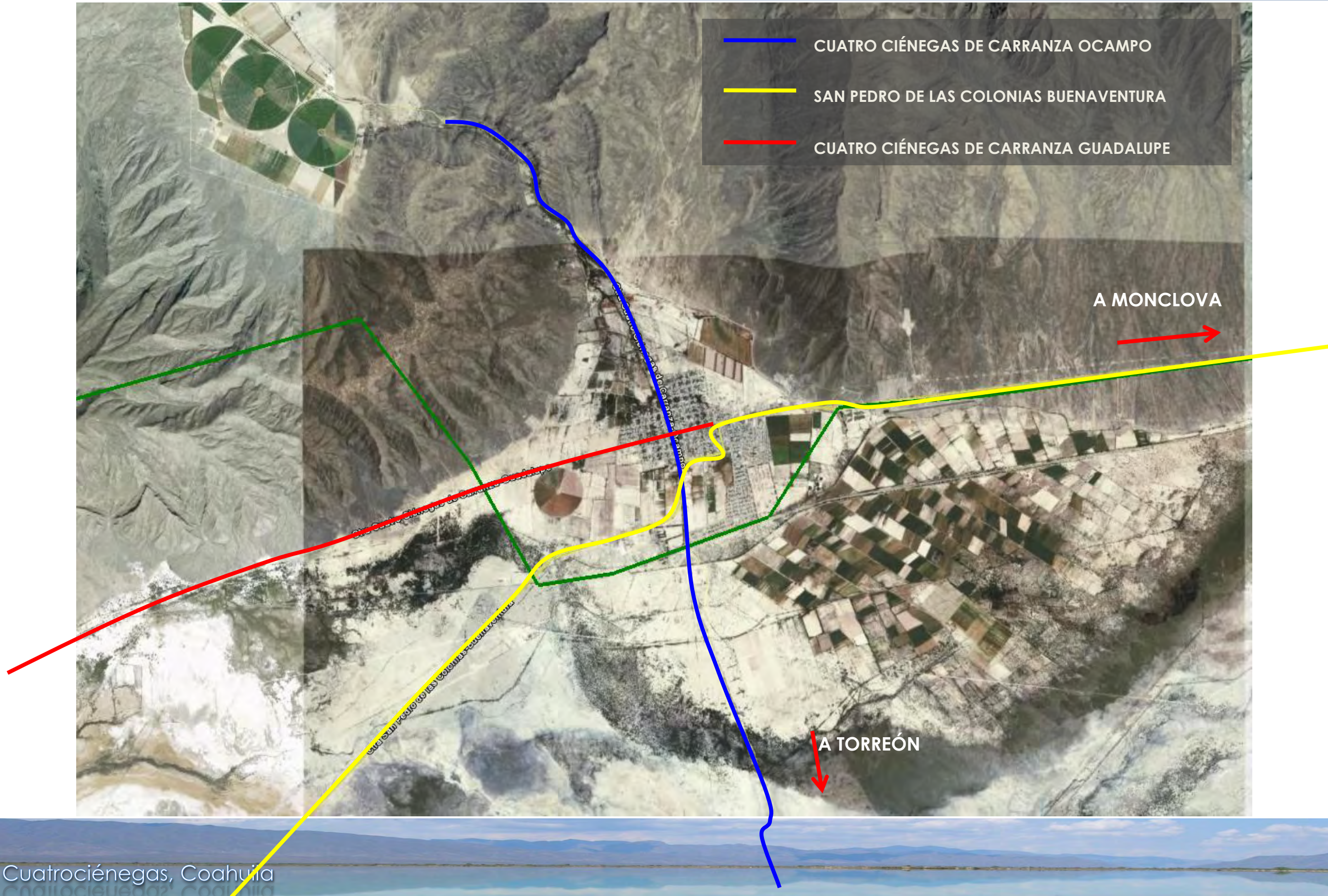


## Cuatrociénegas Localización

Poblado de Cuatro  
Ciénegas de Carranza



Principales  
 Accesos y  
 Vialidades

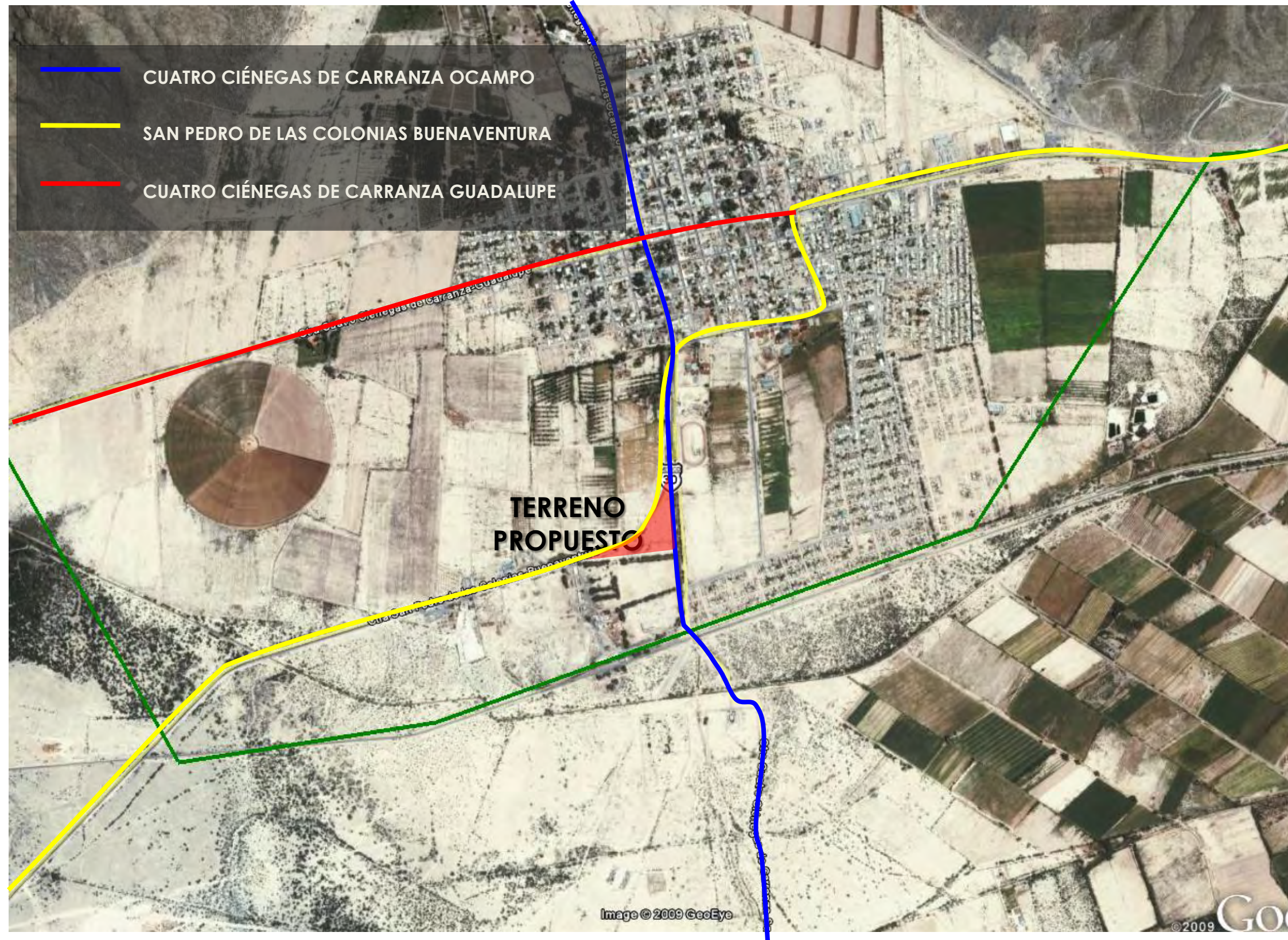






Zona  
Propuesta  
Camino a las Pozas

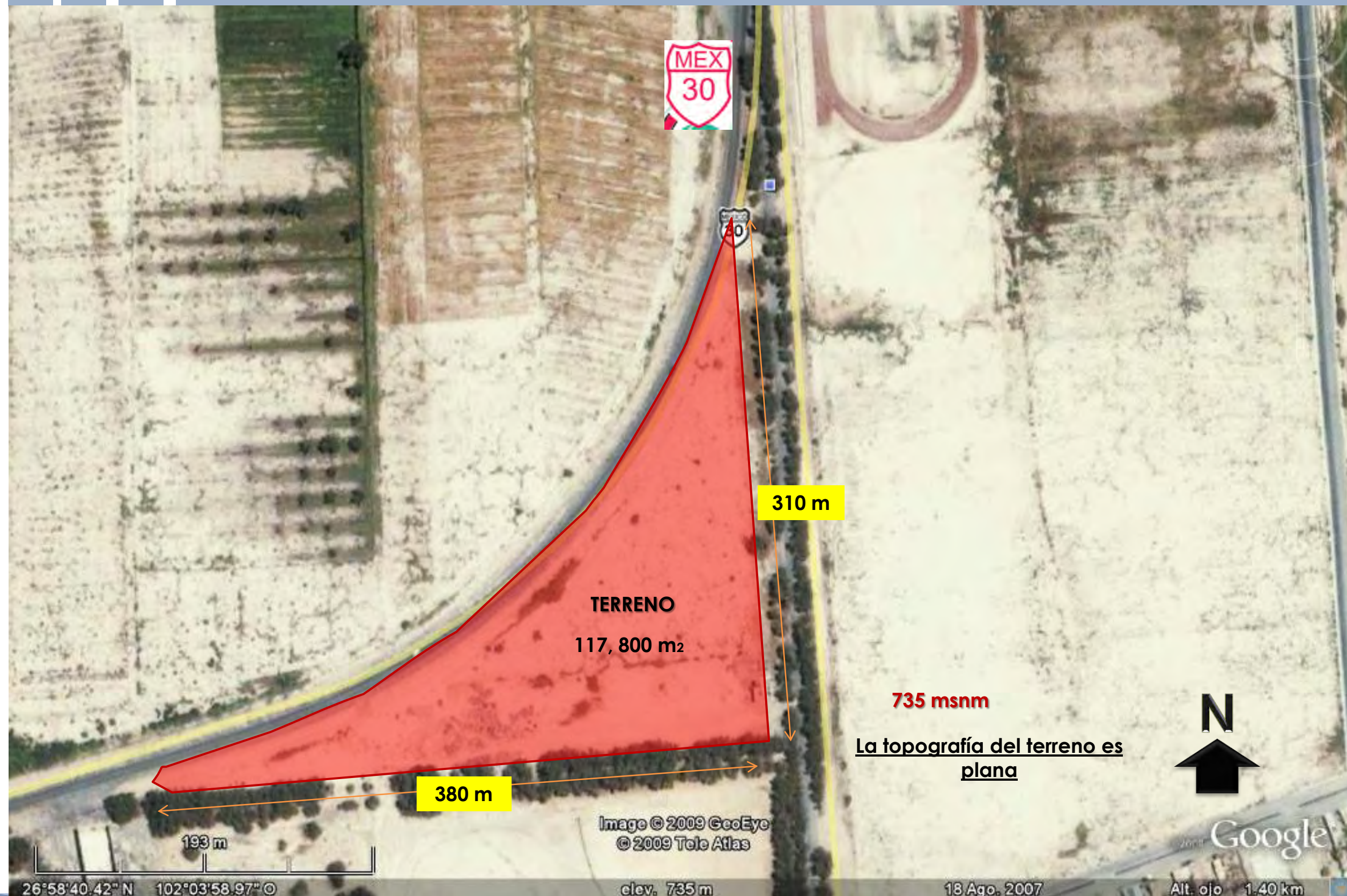




## Terreno Propuesto

En la visita a Cuatrociénegas, Coahuila (mayo 2009) se tuvo la oportunidad de visitar el terreno, propuesto, que está rodeado de las vialidades principales que conducen a las pozas, por lo cual la ubicación es óptima y accesible por investigadores y turistas que visiten el área protegida.







## VISTAS

Foto F



Foto E



Foto A

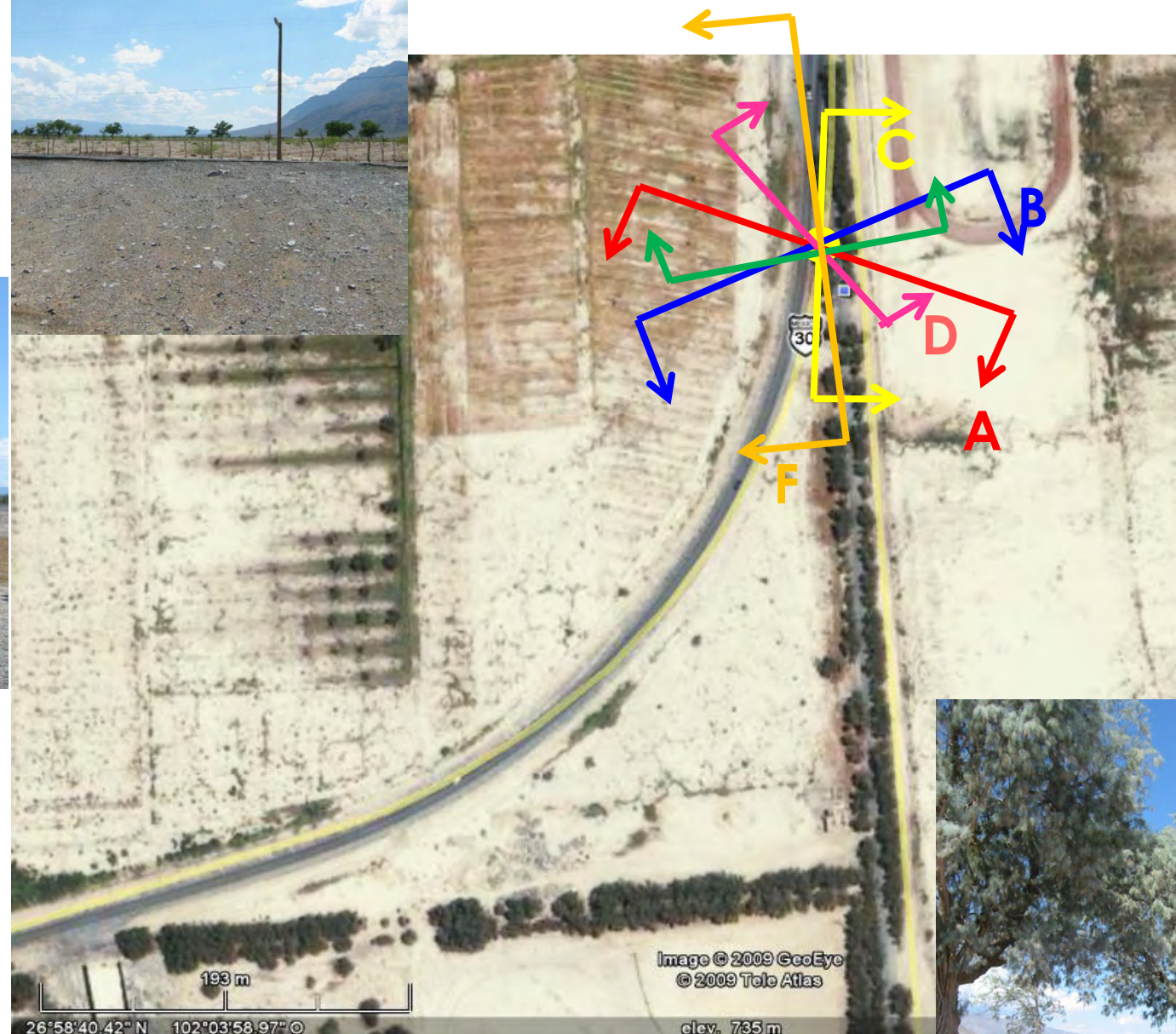


Foto D



Foto B



Foto C



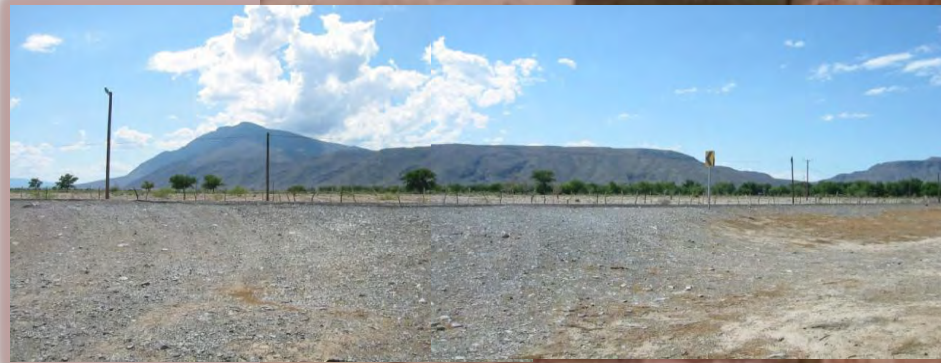


VISTA PANORÁMICA

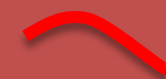




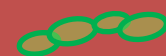
## VISTAS



Vista rematada



Trayectoria



Borde (vegetal)



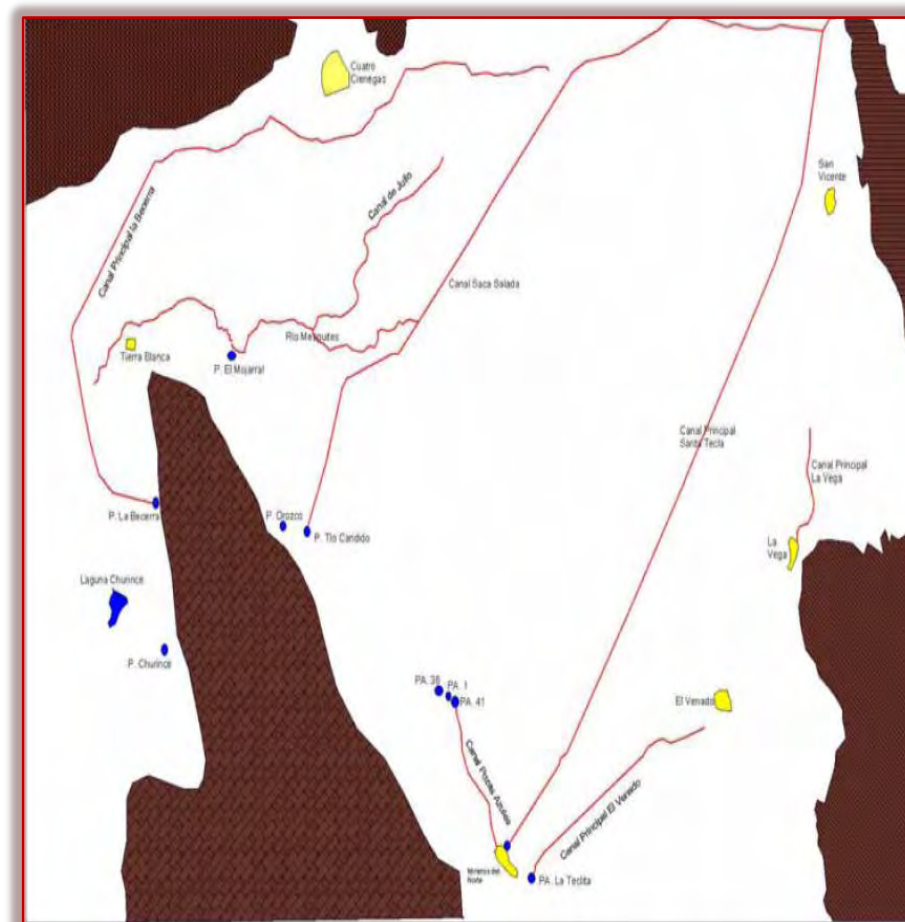
Vista rematada



Espacio abierto



Coahuila  
Valle de Cuatrociénegas



# MEDIO ARTIFICIAL

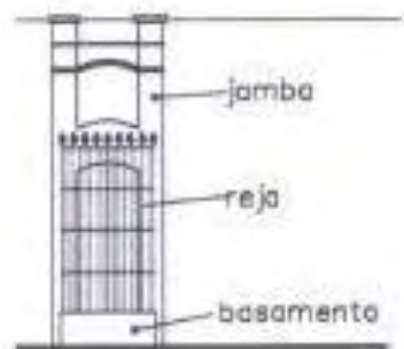
## Infraestructura y Equipamiento



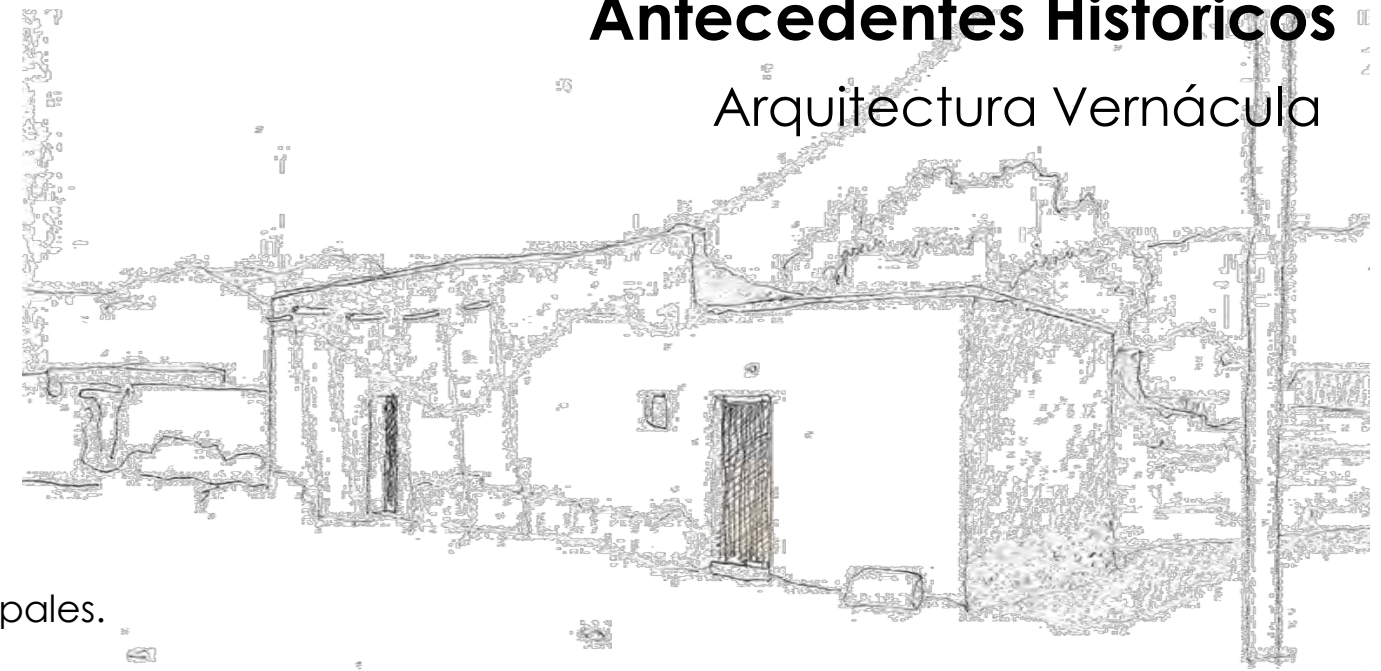
## Antecedentes Históricos

### Arquitectura Vernácula

arquetipos  
casa habitación



Religiosas: misiones e iglesias.  
Habitacionales: casa urbana, casa rural .  
Haciendas: ganaderas, mineras, y de agricultura.  
De gobierno: casas reales, presidios y palacios municipales.



Los materiales y métodos constructivos del noreste se derivan de los materiales utilizados y éstos de los recursos **disponibles en el lugar** y la forma arquitectónica es una síntesis de ellos y de otros factores. La forma se explica por el clima y la necesidad de cubrirse, los materiales y la tecnología, y el lugar; también por cuestiones sociales que se relacionan con la economía, la defensa y la religión. Los materiales no determinan la forma por sí mismos, pues existen distintas formas realizadas con los mismos materiales. Tanto los materiales como técnicas de construcción elegidas influenciarán en la forma más no la determinarán, pues únicamente posibilitan formas que han sido seleccionadas sobre otras bases.

La arquitectura vernácula es un ejemplo de como la adaptación al medio físico, el deseo de cobijo y protección fue crucial en la forma y la expresión plástica, y la elección de materiales, como ya se mencionó, obedeció a lo que la naturaleza ofrecía.

**Varas, carrizos, barro y palma** se usan para construir jacales. Se fabrican llevando un armazón de troncos y varas gruesas, las paredes son de carrizos o varas y se cubren con palma, palmito, zacate, etc., según sea la flora local; generalmente tienen una puerta y no cuentan con ventanas.

**Adobe** se usa en casi todo Coahuila, se encuentra en viviendas con techos de dos aguas y techos planos de terrado. Su uso estuvo muy extendido por la cercanía de la materia prima y lo económico de su elaboración. El adobe se seca al aire, agregándosele paja o estiércol.

**Sillar**, que se constituye el subsuelo de gran parte del estado, fue usado para construir desde viviendas hasta casas grandes de haciendas.

**Piedra de rostro** es tan firme que no se puede labrar, pero se fragmentaba en forma cúbica o de losas para la construcción.

**Ladrillo cocido** es utilizado en lugares como el sur de Coahuila y Camargo, Tamaulipas, colocándolo en forma aparente para afirmar pretilos, pilastras esquineras, guardapolvos y zaguanes.



## Arquitectura Vernácula

### Características

Describiendo una casa de noreste desde sus **cimientos**, encontramos que éstos se hacían de piedra, de mayor grosor que el muro, prolongándose, con el nombre de **rodapié**, a una altura variable sobre el nivel del piso, dándole al edificio solidez visual y estructural, además de proteger contra la erosión provocada por agua.

**Muros**, ya sean de adobe, sillar o piedra tienen un espesor considerable, pues estos materiales piden estructuralmente paredes fuertes.

Los **techos de terrado** se soportan mediante vigas o troncos y sobre éstos se encuentran tres distintas formas de soportarlo. El primero consiste en tabletas de madera conocidas como **tejamanil**, colocadas transversal o diagonalmente sobre la viguería; la segunda, llamada **sotol**, consiste en colocar carrizo transversalmente sobre el morillo (tronco); el tercero, es la colocación de tablas sobre las vigas, llamado **entablero**.

El **terrado** es una capa de tierra inorgánica de espesor variable. Sobre ésta se colocaba un mortero de cal y arena, en un proceso llamado bruñido, que servía para evitar la filtración de agua y dar los declives para el escurrimiento de agua.

Los **desagües pluviales**, son de dos tipos, las tradicionales gárgolas y los canales realizados en los muros, siendo esta última una característica única del noreste.

Mediante **vigas de madera**, casi siempre de mezquite, se salvaban los claros de puertas y ventanas, otra forma consistía en utilizar una pieza como medio punto del material de construcción, ya sea cantera o sillar. El ya mencionado deseo de alejarse del calor, pero además del polvo, llevó a construir pocas ventanas, pueden ser pequeñas y altas, o tan grandes como puertas.

Las **puertas y ventanas** se cubren con rejas de hierro o de madera. En una arquitectura casi carente de ornato, las rejas vienen a ser un elemento decorativo fundamental. Su carácter práctico se expresa en el sentido de seguridad que otorgan, separando fuertemente lo público de

lo privado. Se fabrican de hierro y se agregan anudamientos de plomo que muestran el metal explotado en la región y contribuyen parcamente al ornamento.

Los **muros exteriores** se recubren con un aplanado de arena y cal o barro. El acabado es rústico, liso, aborregado y combinaciones de ambos; aplanados con dibujos geométricos, motivos vegetales y otros, simulando aparejos de sillar o almohadillado. El acabado aborregado en las paredes es una manifestación del deseo de protección contra el clima, pues "quiebra los rayos solares disminuyendo la temperatura interior, incorpora juegos de luz y sombra en los paños donde se incluye".

El **patio** es un elemento vital para la casa noreste. "Es muy útil para solucionar el problema del calor seco y tiene implicaciones climáticas. Cuando tiene agua, plantas y sombra, actúa como pozo refrescante y modifica el micro clima disminuyendo la radiación y las temperaturas. El uso de plantas y agua en un patio también tiene efectos psicológicos mitigadores en las zonas de calor seco y proporciona un área exterior para vivir." En los patios de las casas tradicionales del noreste se sembraban árboles frondosos que ayudaran a mejorar el micro-clima. En la parte trasera de la casa existía otro patio o huerta en el que se sembraban productos para autoconsumo, esta área era ocupada también por corrales y chiqueros.



## VIVIENDA

De acuerdo con los resultados preliminares del Censo de Población y Vivienda 2000, efectuado por el INEGI, el municipio **tiene 3,072 viviendas particulares**. El promedio de ocupantes es de **3.95 por vivienda**, y en su mayoría cuentan con los servicios elementales de agua y energía eléctrica. Predomina en las bardas construidas el uso del adobe, no observándose ningún estilo en particular. De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 3,122 viviendas de las cuales 3,081 son particulares y 212 son colectivas.



### Algunas características predominantes

- Predomina el Adobe
- Espacios a doble altura
- Patios Interiores
- Techos de vigas de madera y carrizo
- Protección solar en ventanas





## SERVICIOS PÚBLICOS

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del ayuntamiento es:

Servicio	Porcentaje
Agua Potable	99
Alumbrado Público	90
Drenaje	95
Seguridad Pública	100
Pavimentación	40
Recolección de basura	90
Mercados y Centrales de Abastos	0
Rastros	90

Además el ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros.

### Medios de Comunicación

Se cuenta con los servicios de teléfono, correo, telégrafo, radio y televisión.

### Vías de Comunicación

Al municipio se puede arribar por carretera o ferrocarril; la transportación se efectúa a través de la carretera federal No. 30 Monclova - San Pedro - Ocampo. También cuenta con una red de caminos rurales que entroncan con la carretera federal, comunicándolo con sus localidades. Las vías férreas comunican al municipio por el oriente con Sierra Mojada y por el poniente con Monclova. Además se proporciona el servicio de transportación foránea.





## INFRAESTRUCTURA EN TRANSPORTES

### Aeropuertos

El municipio de Cuatro Ciénegas cuenta con una pista de aterrizaje de 1,200 metros lineales. Sin embargo, por su cercanía con la ciudad de Frontera (77 Kilómetros), tiene acceso al Aeropuerto Internacional Venustiano Carranza, que ofrece un vuelo de lunes a viernes a la ciudad de Monterrey, N.L. y un vuelo de domingo a viernes a la ciudad de Piedras Negras, Coah. Adicionalmente ofrece diariamente un vuelo internacional a la ciudad de Houston, Texas en los Estados Unidos.

Esta terminal aérea posee además el servicio de aduana para el despacho de mercancías, servicio de operación de carga, de migración, cuerpo de rescate y extinción de incendios, renta de automóviles y transportación terrestre.

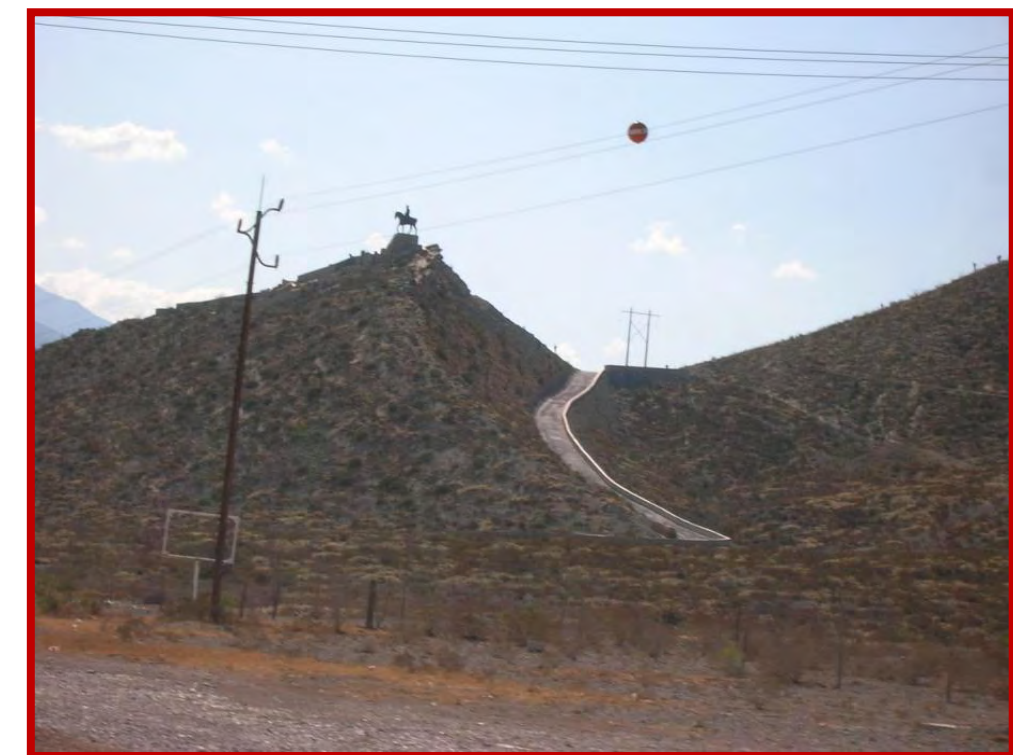
### Carreteras

•**Carretera Federal 30:** Comunica con Torreón, San Pedro de las Colonias, Francisco I. Madero y Monclova, Coahuila.

•**Carretera Estatal 111:** Comunica con Ocampo, Coahuila.

### Ferrocarriles

El municipio de Cuatro Ciénegas cuenta con estación de ferrocarril, la cual lo conecta con la red nacional de ferrocarril, teniendo así acceso a las fronteras, puertos y ciudades más importantes del país. En esta ciudad este servicio es proporcionado por la empresas privadas Línea Coahuila Durango (LCD).





# INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

La infraestructura hidráulica más relevante del Valle de Cuatrociénegas son un conjunto de canales que conducen el agua de los manantiales a los centros de riego dentro y fuera del valle.

Estos canales se empezaron a construir desde el siglo XVI cuando los españoles llegaron a la zona. Los canales más antiguos son: **canal del Anteojo en 1950, la Escobeda en 1960, la Angostura en 1895, canal Nuevo de 1958-1962, Orozco 1906, Saca del Fuente 1906 y Becerra 1964.** Además de estos canales , se han construido canales nuevos.

Algunos datos concernientes a los canales son:

El canal de Santa Tecla que tiene una longitud de **54.6 km**, de los cuales 52.3 km son revestidos y 2.3 km sin revestimiento. Su caudal varía entre 220 y 320 lps y su agua se canaliza al valle del Ejido Sacramento para el riego de 3000 has.

El canal Saca Salada tiene 65 km sin revestimiento y un rango de caudal de 800 a 1 300 lps, y se aprovecha fuera del valle en el Ejido La Madrid para el riego de 673 has.

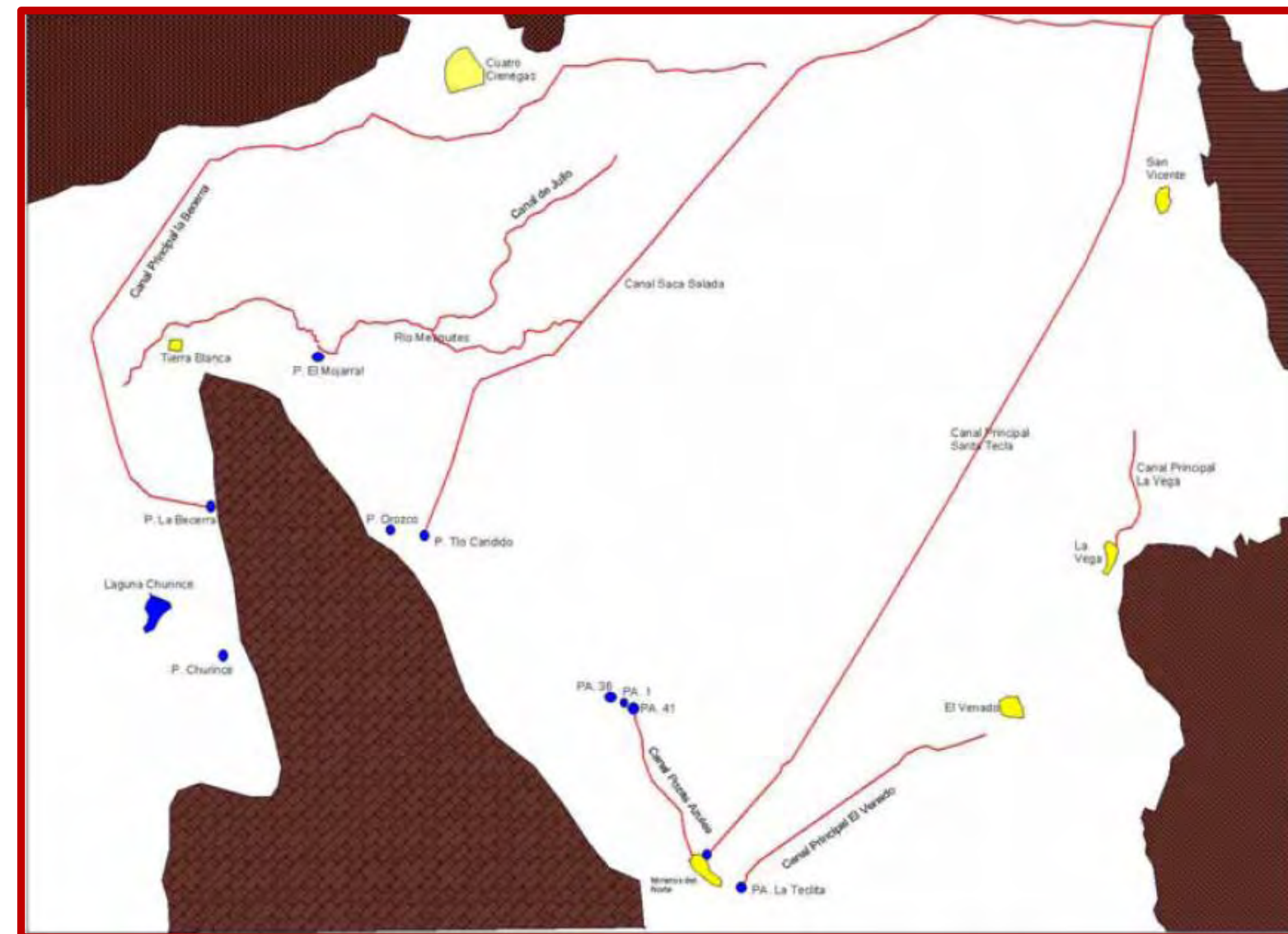
El canal de la Becerra tiene entubado 1200 m y 56 km sin revestimiento. SU caudal va de 580 a 645 lps y sus aguas son utilizadas en el riego de 772 has dentro del valle en el Ejido de Cuatrociénegas.

El canal El Venado tiene ocho km revestidos y 1.9 km sin revestimiento. Su caudal varía de 66 a 98 lps e irriga los campos de cultivo del Ejido EL Venado dentro del Valle.

El canal de Antiguos Mineros del Norte tiene un caudal entre 30 a 80 lps y el agua se utiliza en el riego de los campos de cultivo del Ejido Antiguos Mineros del Norte. Se encuentran sin revestir sus dos primeras partes y después el canal está revestido hasta llegar a los campos de cultivo.

El canal de El Agua es utilizado por los ejidatarios del Venado y por algunos pequeños propietarios.

El canal de Julio Arredondo tiene una descarga entre 40 y 60 lps y es utilizado por pequeños propietarios del Valle de Cuatrociénegas. Este canal no cuenta con revestimiento.





## ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

**Monumentos Históricos Arquitectónicos.**- Templo de San José, construcción de fines del siglo XIX; escuela Benito Juárez, terminada en el año 1900; palacio municipal, construido por disposición de Venustiano Carranza en 1918; casa donde nació Carranza, actualmente convertida en Museo; casa familiar de Carranza. Históricos.- Estatua de Benito Juárez, donada por el General de división Cesáreo Castro en el año 1917.

### Fiestas, Danzas y Tradiciones

En marzo 19 se festeja a San José, santo patrono del pueblo; en el mes de julio se realiza la tradicional fiesta de la uva.

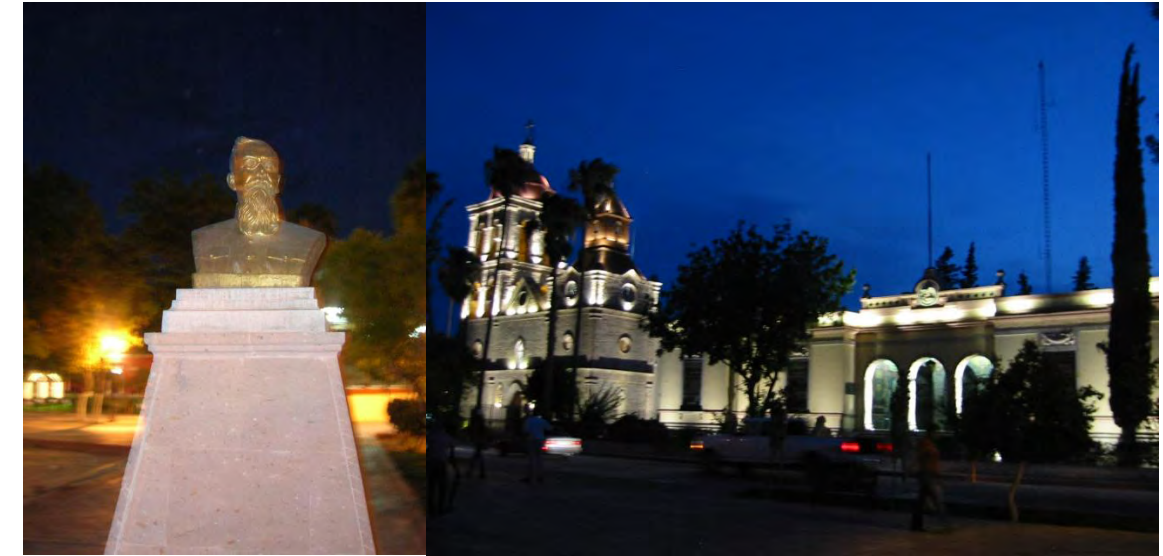
### Música

La música de más arraigo en la población es de tipo norteño polka o sus variantes, así como el bolero norteño, además de la música de conjunto cumbia y norteña.

### Gastronomía

Barbacoa de cabeza, menudo rojo y carne con chile, tortillas de harina, buñuelos y hojarascas.

Dulces cubiertos de biznaga y calabaza, de leche con nuez y de higo; vinos generosos, sangría granadina y mistilas.





## CENTROS TURÍSTICOS

Entre sus atractivos turísticos cuenta con el balneario Escobedo, el cual es de aguas termales, también están El Entronque y El Mezquite, propios para turistas; abunda la pesca y la caza de oso y venado, así como otros atractivos naturales entre los que destacan La Poza de la Becerra y El Nogalito.

Asimismo en la sierra de la Campana, se encuentra el cráter llamado El Hundido. Cuenta con restaurantes y hoteles de categoría turística.



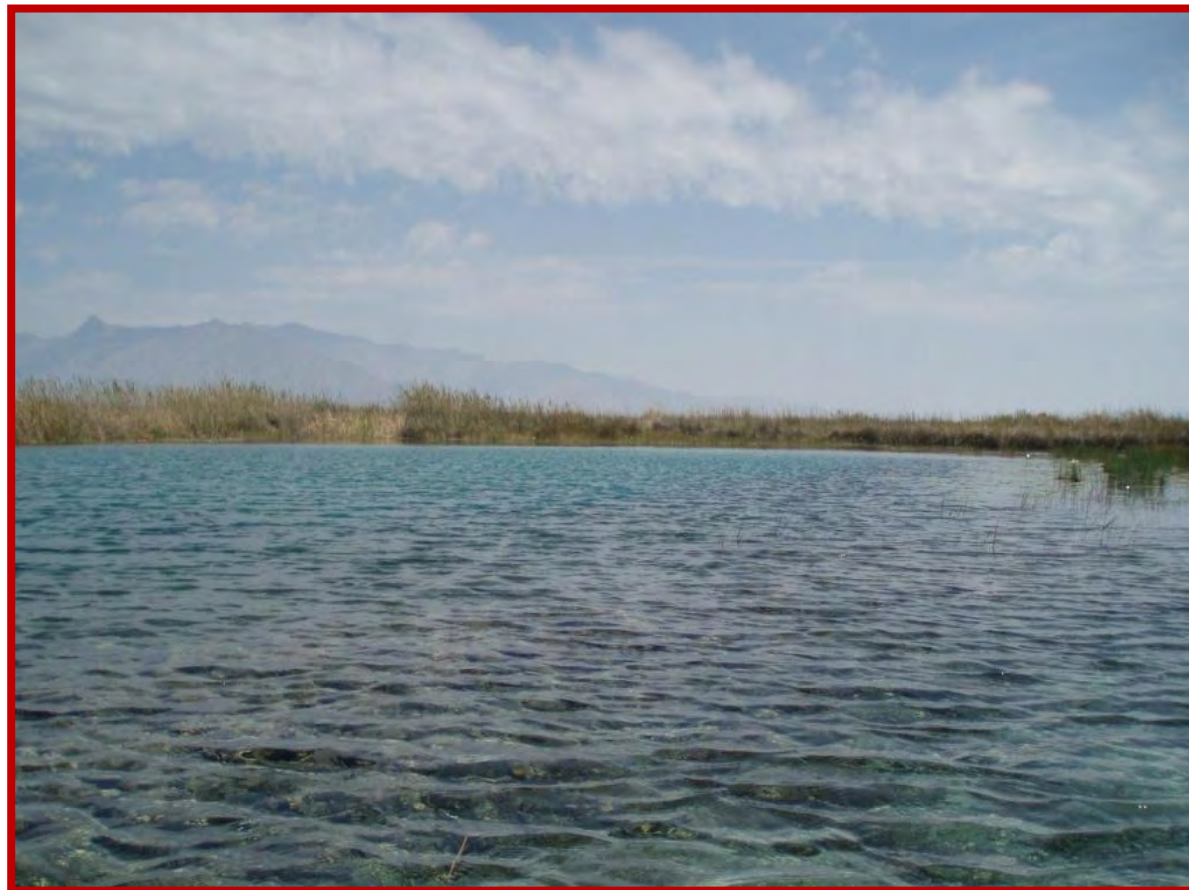


### Poza de la Becerra

Dentro del Valle de Cuatrociénegas se encuentra la Poza de la Becerra. Está ubicada a 14km por la carretera 30 Cuatro Ciénegas-Torreón, y es considerado como uno de los balnearios más importantes y visitados, ya que cuenta con una amplia infraestructura como: sanitarios, palapas, asadores, mesas, sillas y depósitos de basura, estacionamiento, canchas de volleyball. Esta poza se caracteriza por tener agua tibia y ser esta muy clara, que incluso se puede observar los peces que en ella habitan.

La temperatura de la poza oscila entre los 28 y 32 grados centígrados según la estación del año, además existen corrientes de agua cálida y a su vez veneros de agua fría que proviene de la sierra que se encuentra a un costado de la misma.

La Poza de la Becerra, es un manantial de aguas cristalinas, habilitado como balneario, en el que los visitantes pueden realizar diversas actividades como buceo, la fotografía de paisaje, subacuática y de vida silvestre; y el campismo.



### Poza los Mezquites

Río Mezquite tiene en su caudal cuatro kilómetros navegables para la práctica del deporte de canotaje en todas sus modalidades de remo, con la excepción de uso de motores.

Aunque el ambiente sea desértico, en el valle de Cuatro Ciénegas existen numerosos cuerpos de agua, que se drenan superficialmente del Río Mezquite a través de una estrecha red de canales naturales y artificiales.

Río Mezquite cuenta con infraestructura como palapas, sanitarios, y depósitos de basura.



## Centro de Investigación Científica de Cuatrociénegas (CICC)

Ubicación:

26.98848 latitud, -102.06732 longitud

CuatroCiénegas, 27640 México

Está localizado a dos cuadras del centro de Cuatrociénegas de Carranza.

El valle de Cuatrociénegas, al centro de Coahuila, México, tienen el numero más grande de especies endémicas que cualquier otro lugar en Norte América. Con su alta diversidad y más de 70 especies endémicas y sus 200km2, compite con las islas Galápagos en términos de ecosistemas únicos en el mundo.

Su diversidad biótica es asociada con su increíble complejidad en diversidad de miles de pozas, lagos y corrientes. Y existen notables variaciones a lo largo de la primavera en términos de la química del agua, y su temperatura.

Mucha del agua contiene altas cantidades de sólidos disueltos, un hecho importante para la conservación de las áreas es que aun no cuenta con industrias y actividades de agricultura. Algunos daños a la biodiversidad incluyen la explotación continua del agua, especies exóticas, desarrollo industrial, incremento rápido del turismo y crecimiento demográfico. Muchas de las plantas endémicas del valle están enlistadas por el gobierno mexicano como especies en peligro de extinción, es por eso que en 1994 fue declarado como Área de Protección Natural.

El centro de investigación abrió sus puertas en Mayo de 2006. Después de un comité hecho por los miembros del **Consejo Desert Fishes en 2005** para definir los costos básicos de facilidades de renta y operación. El Centro de Investigación Científica de Cuatrociénegas (**CICC**) abrió sus puertas en Mayo de 2006. Desuvalle A.C. Provee apoyo logístico en la forma de administrador local, Alma Zertuche ,y actividades de investigación son coordinados por el Área Protegida de Fauna y Flora de Cuatrociénegas (APFFCC).

Un comité supervisado de científicos internacionales y representantes de grupos de conservación locales y regionales, instituciones educativas, museos, etc. ha sido reunido para ayudar a obtener apoyo adicional para el CICC y para guiarlo hasta que este madure.

Temas de Investigación del Centro: Biología de los peces, ecología, hidrogeología, geología, antropología, arqueología, botánica y paleobotánica.

El centro cuenta con una casa de alojamiento donde pueden llegar todos los interesados en la naturaleza, ya sean investigadores, académicos, alumnos etc. Cubriendo un costo mínimo por noche, contando con cocina disponible, 3 recámaras, baño etc.





# Coahuila

## Valle de Cuatrociénegas



## MEDIO SOCIO-CULTURAL

### Estadísticas



## GOBIERNO

### Principales Localidades

Se divide en 30 localidades siendo las más importantes las siguientes:

- Cuatrociénegas de Carranza.- Cabecera municipal. Sus principales actividades son en el ámbito forestal con la explotación de candelilla y en la industria con la producción de bebidas.
- Ejido Santa Teresa de Sofía.- Se encuentra a una distancia de 60 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principal actividad la agricultura.
- Ejido Estanque de Norias.- Se encuentra a una distancia de 90 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principal actividad la agricultura.
- Estanque de Palomas.- Se encuentra a una distancia de 74 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principal actividad la explotación de candelilla.
- Cuates de Australia.- Se encuentra a una distancia de 105 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principal actividad la explotación de candelilla.
- La Vega.- Se encuentra a una distancia de 30 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principales actividades la ganadería y la agricultura.
- El Venado.- Se encuentra a una distancia de 45 kilómetros de la cabecera municipal y su población tiene como principales actividades la ganadería y la agricultura.

### Caracterización del Ayuntamiento

Ayuntamiento 2000 - 2002

Presidente Municipal

Un Síndico

4 regidores de mayoría relativa

2 regidores de representación proporcional

Fuente: INEGI

Comisión	Responsable
Hacienda y Obras Públicas	1er. Regidor
Fomento Agropecuario	2do. Regidor
Educación, Cultura y Deporte	3er. Regidor
Seguridad Pública	4to. Regidor
Salud y Parques Públicos	5to. Regidor
Ecología y Limpieza	6to. Regidor



## ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL

### *Presidente Municipal*

Representar política, jurídica y administrativamente al Ayuntamiento.

### *Secretario del Ayuntamiento*

Ejecutar las políticas y reglamentos de gobierno, establecer comunicación con el H. Congreso del Estado para cumplir con los requisitos de ley en la elaboración de reglamentos e iniciativas; llevar la correspondencia del municipio y; garantizar el cumplimiento de los acuerdos emanados de las sesiones de Cabildo.

### *Tesorería Municipal*

Fortalecer las finanzas del municipio implementando una cultura de disciplina presupuestal, con un servicio de calidad al contribuyente, que permita recuperar el rezago en términos reales y genere los ingresos suficientes para modernizar la administración pública y canalizar mayores recursos a obra pública.

### *Seguridad Pública*

Ofrecer seguridad y tranquilidad a la población, respetando sus derechos y su integridad, preservando las libertades individuales, el orden y la paz pública, a través del desarrollo de actividades encaminadas a la prevención del delito y a la reducción del índice de criminalidad.

### *Obras Públicas*

Construir obra pública que mejore la imagen de la ciudad con calles bien pavimentadas e identificadas, buen alumbrado y equipamiento urbano que den vida y óptima funcionalidad; proteger a la comunidad de las inclemencias y daños causados por los fenómenos naturales y; minimizar el rezago en los servicios de agua y drenaje.

### *Ecología*

Cuidar el buen estado ambiental del municipio mediante programas ecológico - ambientales; la vigilancia del uso y manejo de recursos naturales; estableciendo áreas ecológicas protegidas, parques y zonas ecológicas; vigilar la aplicación de las disposiciones jurídicas establecidas y; cooperar con las autoridades, en la vigilancia y cumplimiento de las normas para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

### *Contraloría*

Garantizar el manejo transparente de los recursos desde su origen hasta su aplicación, mediante la aplicación constante de auditorías a los distintos departamentos y organismos descentralizados y; vigilar el cumplimiento de la normativa en la ejecución de las obras aprobadas por el COPLADEM. Asimismo, deberá evaluar la integración de la Cuenta Pública en la Tesorería.

### *Servicios Primarios*

Tiene a su cargo la prestación de los servicios de limpia y recolección de basura; mantenimiento de parques y jardines; y alumbrado público.

### **Autoridades Auxiliares**

Cada ejido cuenta con delegado municipal, comandante y policías; en colonias y zona centro, comités de seguridad pública compuestos por presidente, secretario, tesorero y vocales.

### **Regionalización Política**

Pertenece al XV distrito local y II federal.

### **Reglamentación Municipal**

Reglamento de Policía y Tránsito.

Bando de Policía y Buen Gobierno.

Reglamento Interior.

Reglamento de Salud.

### CUATROCIENEGAS





## EDUCACIÓN

El municipio de Cuatro Ciénegas cuenta con la infraestructura educativa siguiente.

### Instituciones Educativas

Instituciones educativas existentes en el municipio (Periodo 2003- 2004).

Nivel	Cantidad
Preescolar	19
Primarias	23
Secundarias	8
Secundarias Técnicas	1
Profesionales Técnicas *	1

La mayoría de las primarias y secundarias tienen turno matutino y vespertino.

### Escuelas Profesionales Técnicas

Escuelas profesionales técnicas en el municipio (Período 2003-2004).

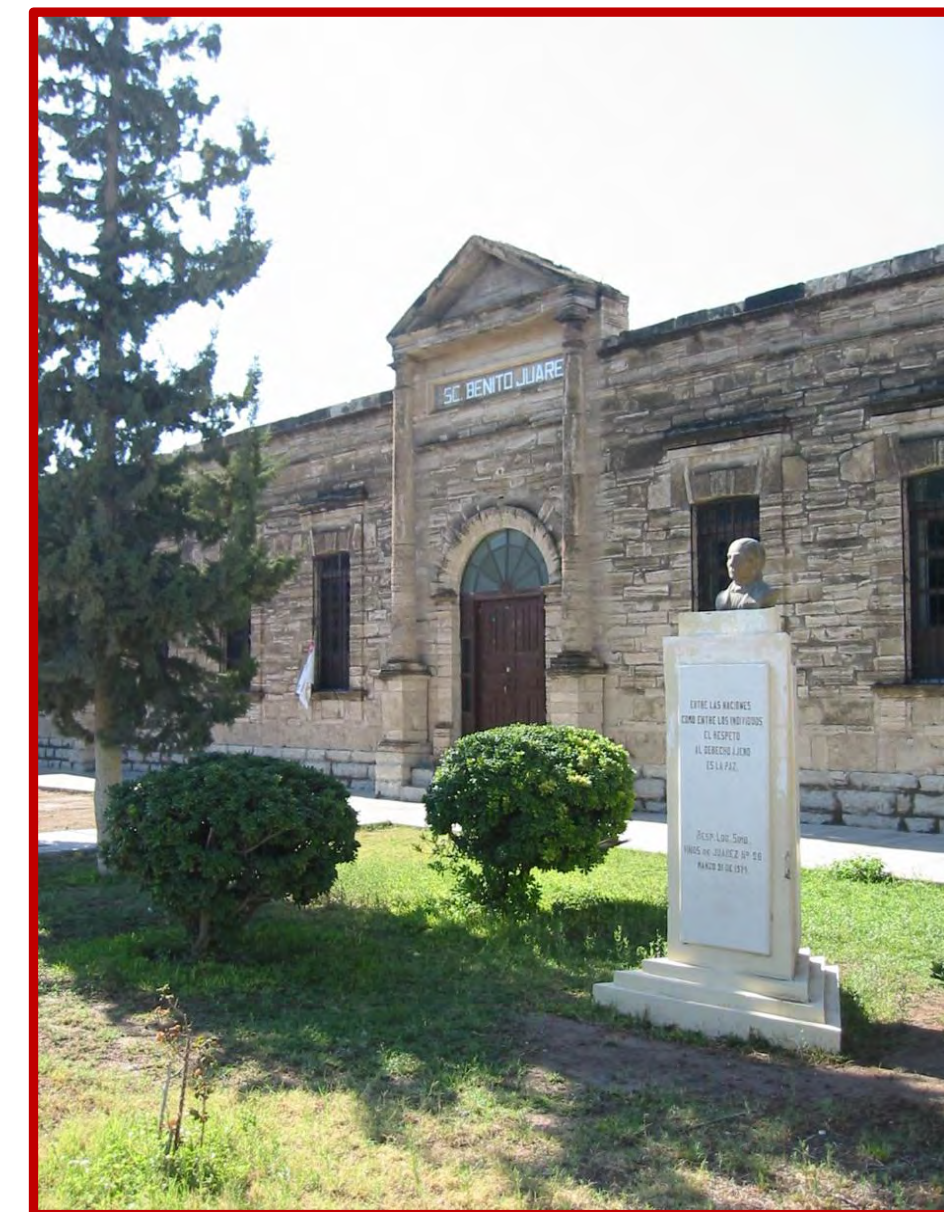
1 Centro de Bachillerato Tecnológico y Agropecuario (CBTA)\*

De acuerdo al Anuario Estadístico 1999 elaborado por el INEGI, el municipio conto para el periodo educativo 1997-1998 con la siguiente infraestructura:

Preescolar		Primaria		Secundaria		Profesional Medio		Bachillerato		TOTAL	
Esc.	Prof.	Esc.	Prof.	Esc.	Prof.	Esc.	Prof.	Esc.	Prof.	Esc.	Prof.
19	28	26	75	7	39	1	5	1	40	54	187

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/coahuila/mpios/05007a.htm>

<http://www.emexico.gob.mx/work/EMM5/Coahuila/mpios/05007a.htm>



ESCUELA BENITO JUÁREZ



## CALIDAD DE VIDA

En Cuatro Ciénegas se encuentran lugares de esparcimiento, centros recreativos y de interés familiar. Dentro de esta diversión se incluyen lugares deportivos, históricos, museos, casa de la cultura y bibliotecas. Cabe destacar la realización de la Feria de la Uva, del 28 de julio al 6 de agosto de cada año, en la que se llevan al cabo una exposición vitivinícola, se efectúan un rodeo y baile popular, además de las atracciones y juegos infantiles.

Este municipio es reconocido internacionalmente por la existencia de pozas de agua cristalina que contrastan con el desierto, y porque en él habitan especies únicas en el mundo, lo cual lo hace un lugar digno de visitarse. La revista National Geographic lo llamó “*Un Acuario en el Desierto Mexicano*”.





## PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

**Grupos Étnicos** En el municipio de Cuatrociénegas en el año de 1995, vivían 3 hablantes de lengua indígena que representaban el 0.03% respecto a la población de 5 años y más del municipio. La lengua indígena predominante es el **náhuatl**, seguida por el **totonaca**. De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 14 personas que hablan alguna lengua indígena.

### Evolución Demográfica

La población del municipio durante 1995 fue de 12,899 habitantes y, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo de Población y Vivienda 2000, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para el año de 2000 disminuyó a 12,150 personas.

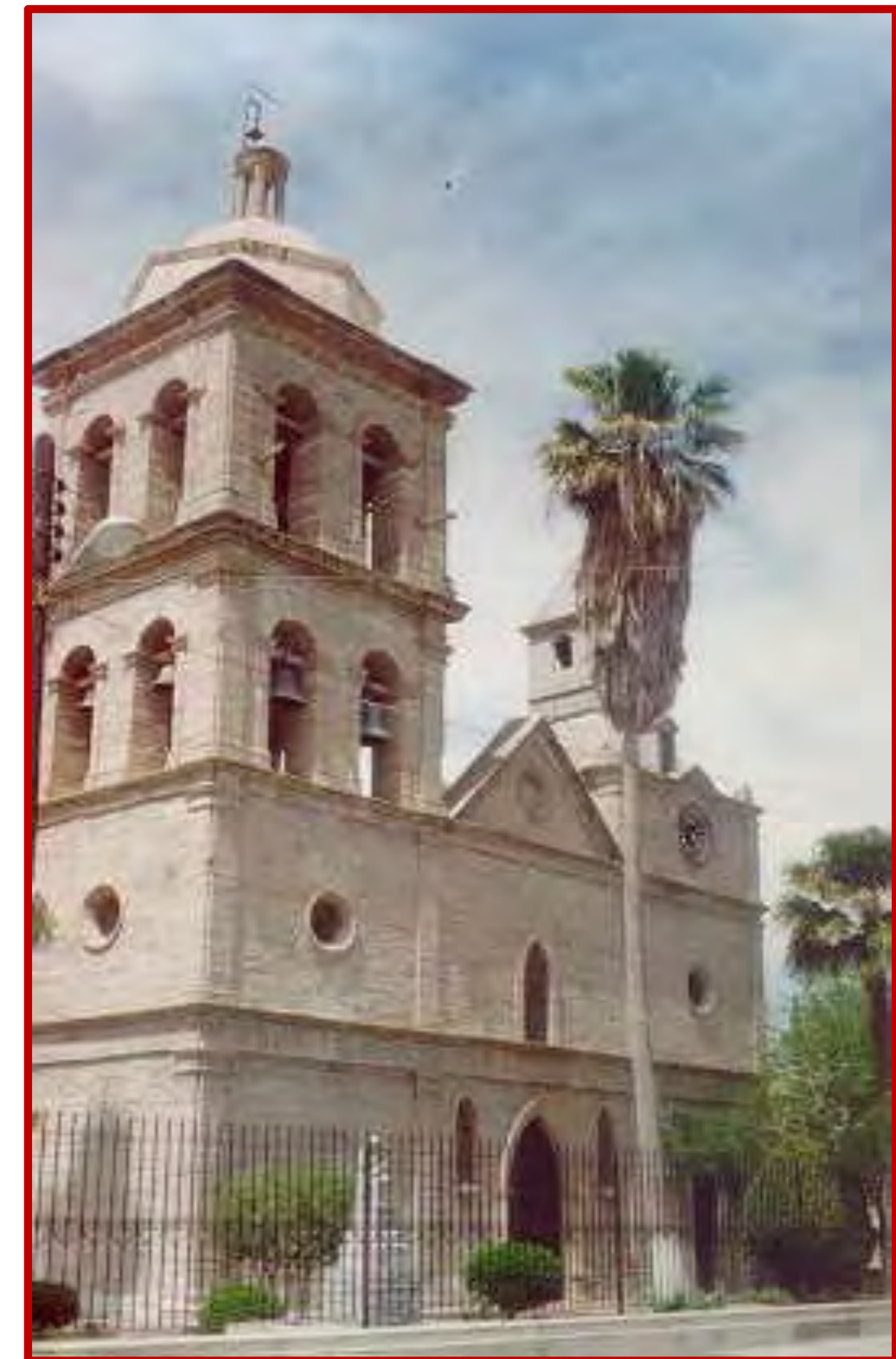
Esta cifra representa el 0.529% de la población total del estado y el 0.0124% del país. La densidad de población es de 2 habitantes por kilómetro cuadrado.

Según los resultados preliminares del Censo señalado, el municipio de Cuatrociénegas cuenta con 6,137 hombres cifra que representa el 50.51% del total del municipio, mientras que el 49.49% son mujeres y ascienden a 6,013.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 12,220 habitantes.

### Religión

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 1990, efectuado por el INEGI, hasta ése año 9,426 personas de 5 años y más, practicaban la religión católica; mientras que 835 del mismo rango de edad, no eran católicos.





## SALUD

En el Municipio las unidades que dan atención a la salud son: La Secretaría de Salud (SSA), El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y, en el medio rural presta sus servicios el sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

## ABASTO

Existen 135 pequeños comercios y misceláneas.

## DEPORTE

Se cuenta con canchas deportivas.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Población del municipio y distribución por sexo. (Censo 2005)

Población Total	Hombres	Mujeres
12,220	6,176	6,044





## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### Principales Sectores, Productos y Servicios

#### •Agricultura

De los cultivos destaca la producción de maíz, forrajes, algodón y vid. Ganadería

Se cría ganado bovino para carne, caprino y porcino.

#### •Industria

Se localizan pequeñas empresas dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas, así como dos plantas yeseras, una de yeso cerámico y otra de yeso industrial, una maquiladora, asimismo una planta de sales.

#### •Minería

Existen yacimientos de oro, plata, plomo, cobre y fluorita.

#### •Comercio

Esta actividad se desarrolla principalmente en las ramas de compraventa de alimentos, bebidas y productos de tabaco, prendas de vestir, artículos de uso personal, artículos para el hogar, vinos y materias primas: materiales y auxiliares y equipo de transporte, refacciones y accesorios.

#### •Servicios

La población de este municipio dispone de la prestación de variados servicios, destacando los de alojamiento temporal; preparación y venta de alimentos y bebidas; recreativos y de esparcimiento, médicos, de asistencia social y veterinarios, personales, para el hogar y otros.

### Población Económicamente Activa por Sector

La población económicamente activa del municipio de Cuatrociénegas se distribuye en los siguientes sectores:

#### Sector Económico Porcentaje

Sector Primario 35 %

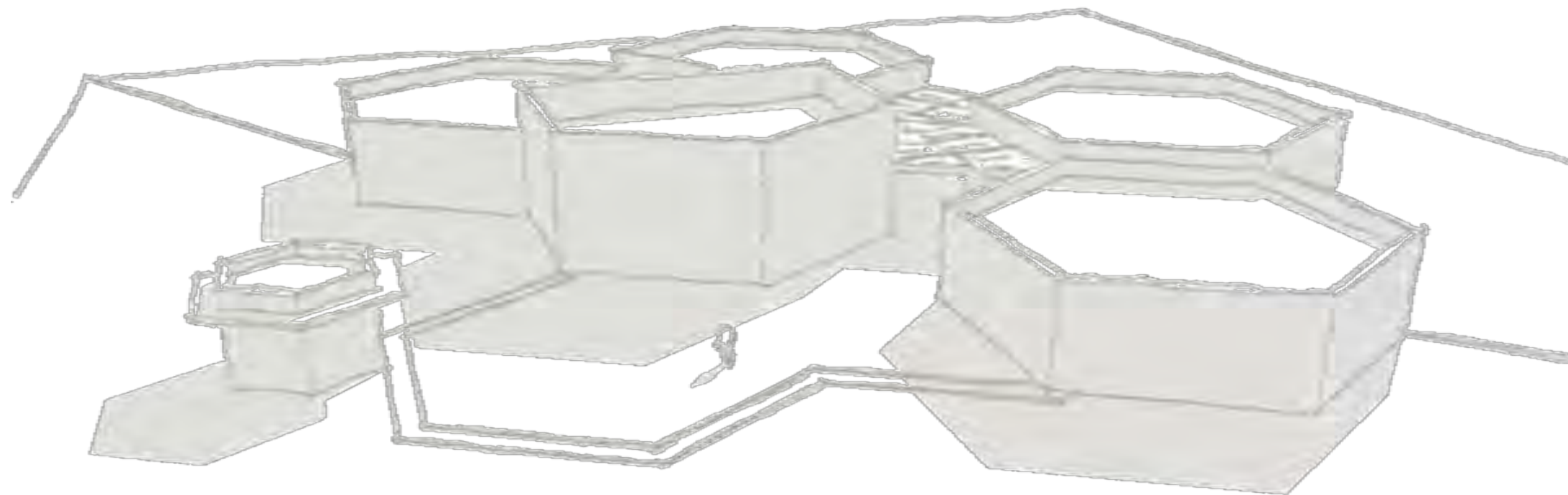
Sector Secundario 45 %

Sector Terciario 20 %





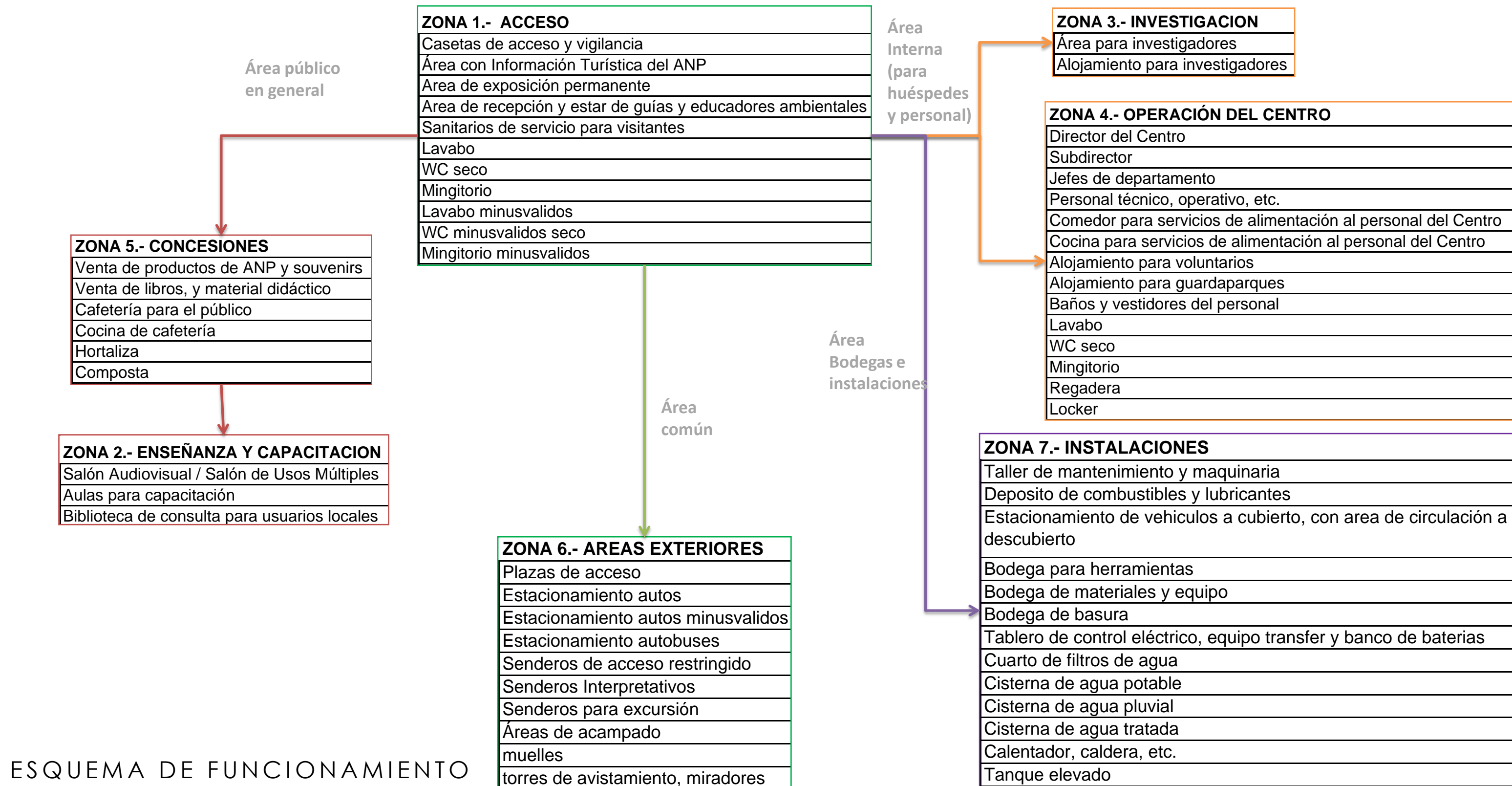
# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## EL PROYECTO Y el Usuario



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

PROGRAMA  
ARQUITECTÓNICO

ZONA 1.- ACCESO					
Local	m²	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Caseta de acceso y vigilancia	10.80 m²	24 hrs.	19 – 22	200	hasta 65
Área con información turística de ANP	2.52 a 3.78 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	250	hasta 65
Área de exposición permanente	95.4 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	250	hasta 65
Área de recepción y estar de guías y educadores ambientales	11.88 m²	9:00 – 16:00	19 – 22	250	hasta 65
Sanitarios	16.65 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	100	hasta 55
ZONA 2.- ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN					
Local	m²	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Salón audiovisual / salón de uso múltiple	35.19 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	500	42 máximo
Aulas para capacitación	27.00 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	500	38 – 47
Biblioteca de consulta para usuarios locales	42.75 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	300	38 – 47
ZONA 3.- INVESTIGACIÓN					
LOCAL	m²	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
ÁREA PARA INVESTIGADORES	8.64 m²	6:00 – 23:00	19 – 22	500	38 – 47
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES	15.30 m²	21:00 – 7:00	19 – 22	General 50, cabecera dela cama 200	34 – 42
COMEDOR PARA INVESTIGADORES	20 m²	24 hrs.	19 – 22	General 100, comida 300	42 – 52
COCINA PARA INVESTIGADORES	10 m²	24 hrs.	19 – 22	General 300, área de trabajo 500	52 – 65



ZONA 4.- OPERACIÓN DEL CENTRO					
Local	m2	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Director del Centro	28.98 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	300	38 – 47
Subdirector	21.60 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	300	38 – 47
Jefe de departamento	9.36 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	300	38 – 47
Personal técnico, operativo, etc.	4.32 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	300	38 – 47
Comedor para servicios de alimentación al personal del centro	25.92 m²	9:00 – 11:00 13:00 – 16:00 * 18:00 – 20:00 (sólo para huéspedes)	19 – 22	General 100, comida 300	42 – 52
Cocina para servicios de alimentación al personal del centro	18.90 m² (40% del área de comedor)	9:00 – 20:00	19 – 22	General 300, área de trabajo 500	52 – 65
Alojamiento para voluntarios	12.96 m²	21:00 – 7:00	19 – 22	General 50, cabecera dela cama 200	34 – 42
Alojamiento para guardaparques	8.91 m²	21:00 – 7:00	19 – 22	General 50, cabecera dela cama 200	34 – 42
Baños y vestidores del personal	10.89 m²	24 hrs.	19 – 22	100	hasta 55
ZONA 5.- CONCESIONES					
Local	m2	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Venta de productos de la ANP	27.54 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	250	42 – 52
Venta de libros y material	27.54 m²	9:00 – 18:00	19 – 22	250	42 – 52
Cafetería para el público	107.64 m²	9:00 – 20:00	19 – 22	General 100, comida 300	42 – 52
Cocina de cafetería	42.12 m² (40% del área de comedor)	9:00 – 20:00	19 – 22	General 300, área de trabajo 500	52 – 65
Hortaliza	12.00 m²			50	hasta 65
Composta	12.00 m²			50	hasta 65

PROGRAMA  
ARQUITECTÓNICO



## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA 6.- ÁREAS EXTERIORES					
Local	m2	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Plaza de acceso	100.00 m <sup>2</sup>			50	hasta 65
Estacionamiento autos	49.60 m <sup>2</sup>	9:00 – 18:00		50	52 – 65
Estacionamiento autobuses	84.00 m <sup>2</sup>	9:00 – 18:00		50	52 – 65
Área de acampado	9.60 m <sup>2</sup>	24 hrs.		100	hasta 65
Sanitarios área de acampar	18.36 m <sup>2</sup>	24 hrs.		100	hasta 55

ZONA 7.- INSTALACIONES					
Local	m2	Horario de uso	Zonas de confort		
			Térmico (°C)	Lumínico (lux)	Acústico (dBA)
Taller de mantenimiento y maquinaria	32.76 m <sup>2</sup>	9:00 – 18:00	19 – 22	100	52 – 65
Deposito de combustibles y lubricantes	7.56 m <sup>2</sup>		19 – 22	100	52 – 65
Estacionamientos de vehículos a cubierto, con área de circulación a descubierto	23.76 m <sup>2</sup>	24 hrs.	19 – 22	100	52 – 65
Bodega de herramientas, materiales y equipo	7.02 m <sup>2</sup>		19 – 22	100	52 – 65
Bodega para basura	7.56 m <sup>2</sup>		19 – 22	100	52 – 65
Tablero de control eléctrico, equipo transfer y banco de baterías	9.00 m <sup>2</sup>		19 – 22	100	52 – 65
Lavandería	8.10 m <sup>2</sup>	9:00 – 18:00	19 – 22	100	52 – 65

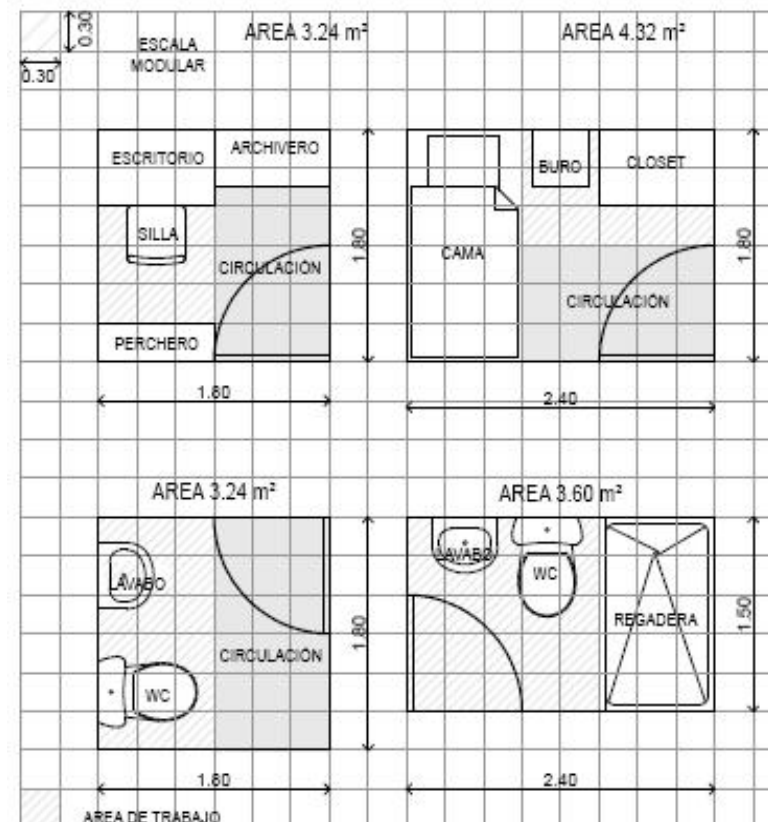


## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

## 1.- ACCESO, INTRODUCCIÓN Y SENSIBILIZACIÓN A LA ANP

Local: Caseta de acceso y vigilancia

Superficie: 10.80 m2

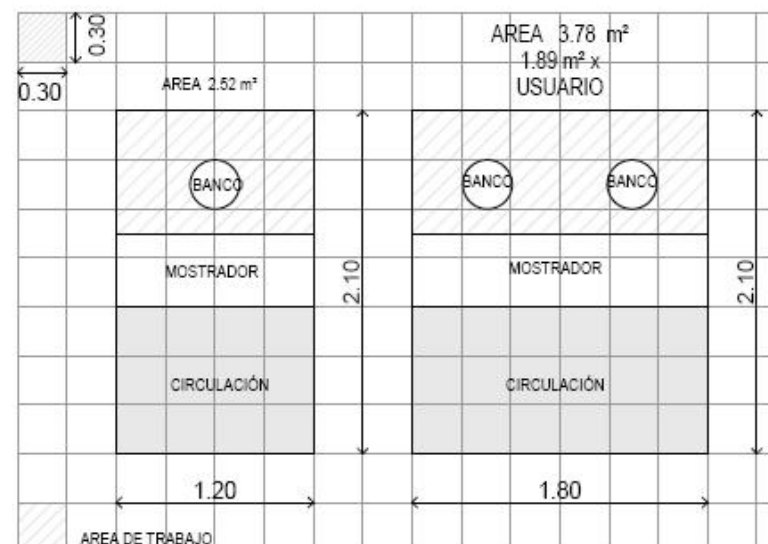


Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	ESCRITORIO 0.60 x 0.90 m
Iluminación artificial	250 luxes	1	ARCHIVERO 0.45 x 0.90 x 2.10 m
Ventilación natural	5% área	1	SILLA
Temperatura confort	19°C a 22°C	1	CAMA 1.80 x 0.90 m
Alturas mínimas de confort		1	BURO 0.40 x 0.40 m
Clima frío	2.40	1	CLOSET 0.60 x 0.90 m
Clima fresco	2.40	1	PERCHERO 0.30 x 0.90 x 2.10 m
Clima confortable	2.40	1	WC
Clima templado	3.00	1	LAVABO
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones					
No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	2	Gas	no	Voz	1
Agua Caliente	no	Contactos	2	Datos	1
Agua Negra	1	Apagadores	2		
Agua Jabonosa	1				
Agua con Grasa	no				

Local: Área de información turística del ANP

Superficie: 2.52 m2



Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	BANCO 0.30 m Diámetro
Iluminación artificial	250 luxes	1	MOSTRADOR MAD.1.20 X 0.45 X 1.00 m
Ventilación natural	5% área	1	MOSTRADOR MAD.1.80 X 0.45 X 1.00 m
Temperatura confort	19°C a 22°C		
Alturas mínimas de confort			
Clima frío	2.40		
Clima fresco	2.40		
Clima confortable	2.40		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

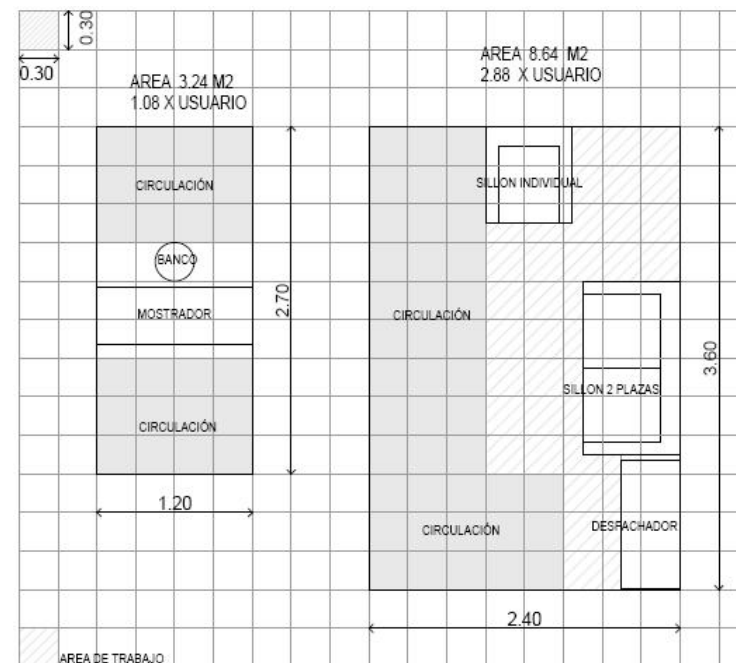
Instalaciones					
No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1
Agua Caliente	no	Contactos	1	Datos	1
Agua Negra	no	Apagadores	1		
Agua Jabonosa	no				
Agua con Grasa	no				
Observaciones					

## ESQUEMAS DE ÁREAS SEGÚN CONANP



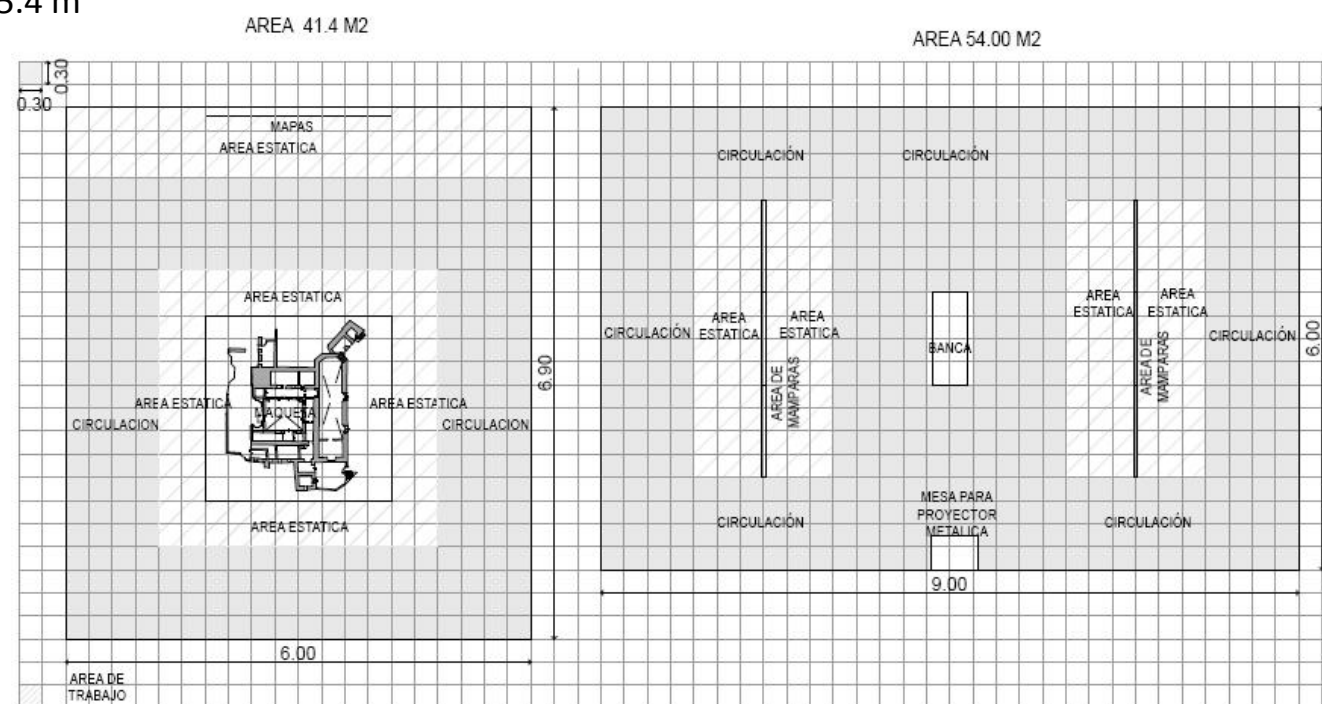
Local: Área de recepción y estar de guías y educadores ambientales

Superficie: 11.88m<sup>2</sup>



Local: Área de exposición permanente

Superficie: 95.4 m<sup>2</sup>



ESQUEMAS  
DE ÁREAS  
SEGÚN  
CONANP

Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	SILLÓN INDIVIDUAL TELA 0.75 X 0.67 X .045 m
Iluminación artificial	250 luxes	1	SILLÓN DOS PLAZAS TELA 1.35 X 0.75 X .45m
Ventilación natural	5% área	1	MOSTRADOR DE MAD. 1.20 X .045 X 1.00 m
Temperatura confort	19°C a 22°C	1	DESPACHADOR DE MAD. 1.00 X 0.45 X 0.70 m
Alturas mínimas de confort		1	BANCO
Clima frío	2.40		
Clima fresco	2.40		
Clima confortable	2.40		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones							
No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	no		
Agua Caliente	no	Contactos	3	Datos	no		
Agua Negra	no	Apagadores	1				
Agua Jabonosa	no						
Agua con Grasa	no						

Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	MAPA DE MAD. 2.40 X 2.40 m.
Iluminación artificial	250 luxes	1	MAQUETA DE MAD. 2.40 X 2.40 X 0.80 m.
Ventilación natural	5% área	1	BANCA DE MAD. 1.20 X 0.45 X 0.40 m.
Temperatura confort	19°C a 22°C	6	MAMPARA 1.20 X 0.07 X 2.40 m.
Alturas mínimas de confort			
Clima frío	2.40		
Clima fresco	2.40		
Clima confortable	2.70		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

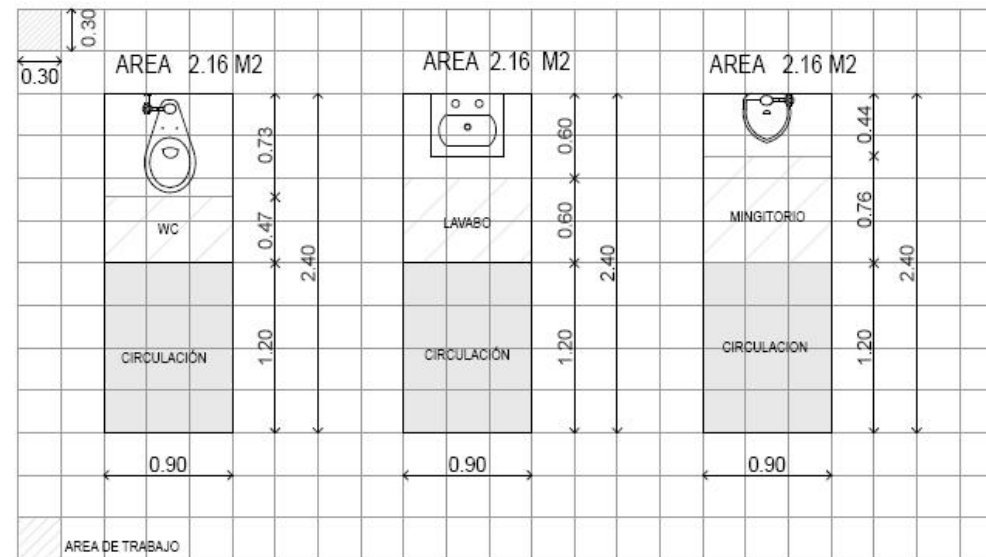
Instalaciones					
No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	no
Agua Caliente	no	Contactos	6	Datos	no
Agua Negra	no	Apagadores	2		
Agua Jabonosa	no				
Agua con Grasa	no				



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Local: Sanitarios

Superficie: 2.16 m<sup>2</sup>



Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.40
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
1		WC CERAMICO 0.65 X X 0.35 X 0.45 m
1		LAVABO CERAMICO 0.51 X 0.45 X 0.85 m
1		MINGITORIO CERAMICO 0.32 X 0.32 X 0.60 m

Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	1,1,1	Gas	no	Voz	no	Observaciones
Agua Caliente	no	Contactos	no	Datos	no	
Agua Negra	1,0,1	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	0,1,0					
Agua con Grasa	no					

Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

Mobiliario

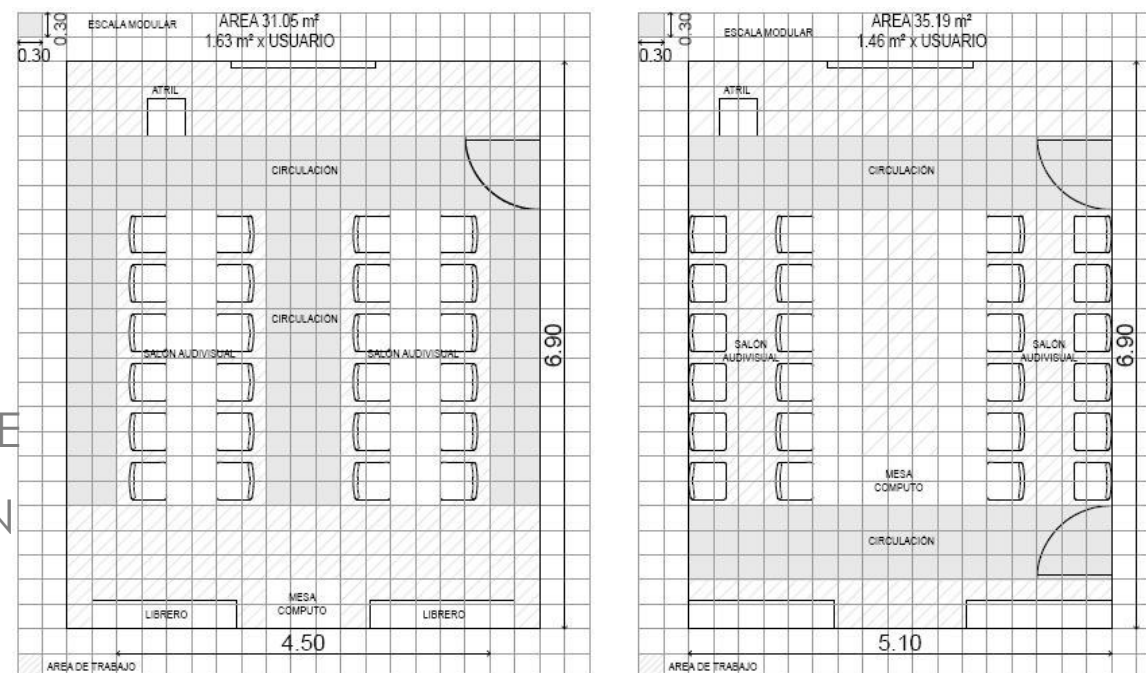
Cantidad	Clave	Descripción
1		PANTALLA RETRACTIL 1.78x1.78 m
24		SILLA ASIENTO MET. 0.45x0.45X0.75 m
1		MESA COMP. AUTO AJUSTABLE 0.90x0.60x0.75 m
1		ATRIL 0.45x0.45X0.75 m
1		LIBRERO CREDENZA MAD. 1.75x0.35x1.20 m
6		MESA MODULAR 0.60 x 1.20 x 0.75 m

Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	no	Observaciones
Agua Caliente	no	Contactos	6	Datos	no	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

Local: Salón audiovisual / salón de uso múltiple

Superficie: 35.19 m<sup>2</sup>



ESQUEMAS DE  
ÁREAS SEGÚN  
CONANP

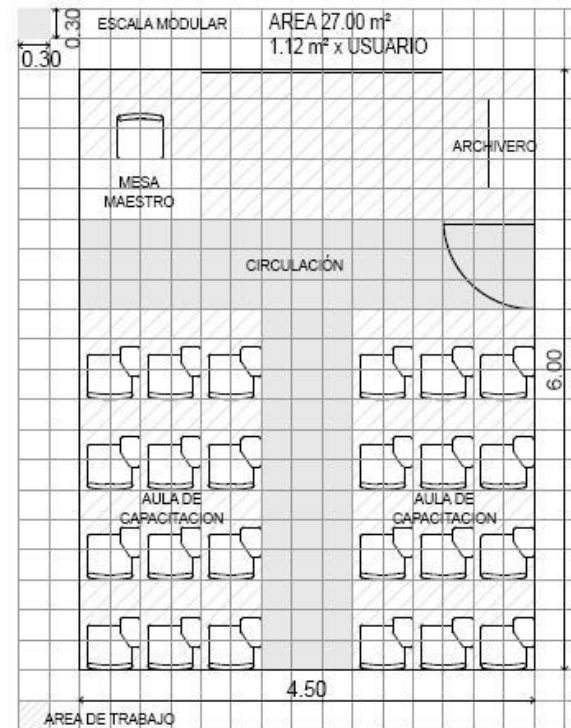
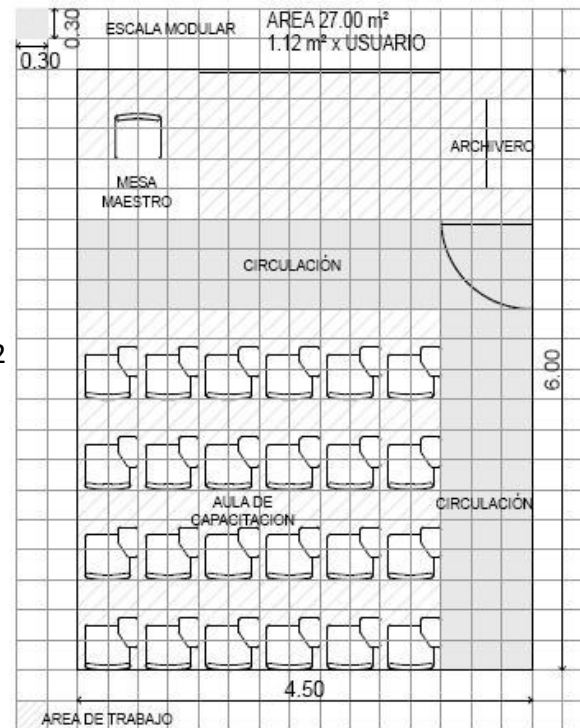


## 2.- ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN

Local: Aulas para capacitación

Capacidad: 24 personas

Superficie: 27.00 m<sup>2</sup>



### Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

### Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
1		MAPA DE MAD. 2.40 X 2.40 m.
1		MAQUETA DE MAD. 2.40 X 2.40 X 0.80 m.
1		BANCA DE MAD. 1.20 X 0.45 X 0.40 m.
6		MAMPARA 1.20 X 0.07 X 2.40 m.

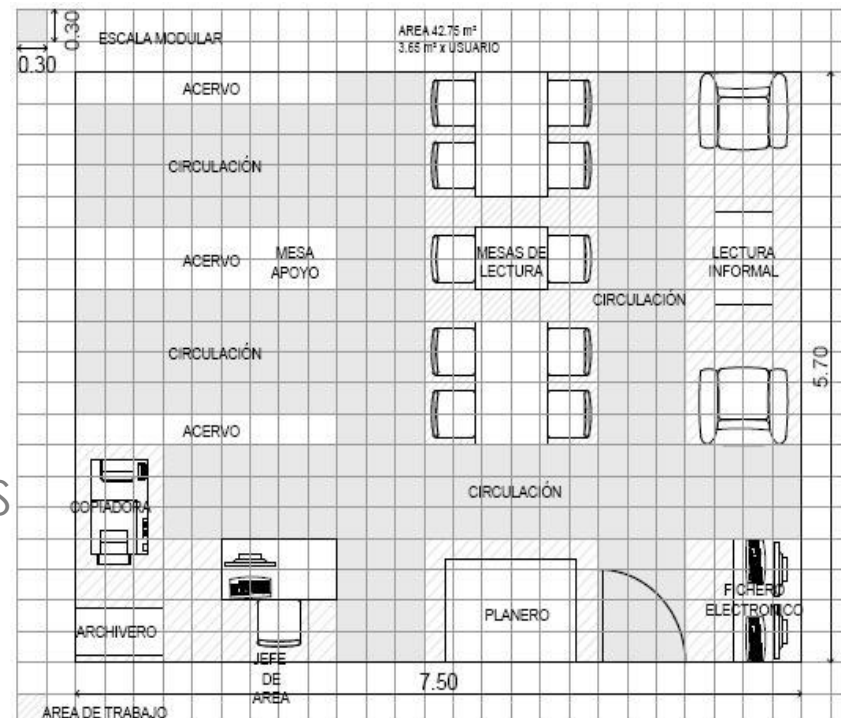
### Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	no	Observaciones
Agua Caliente	no	Contactos	6	Datos	no	
Agua Negra	no	Apagadores	2			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

Local: Biblioteca de consulta para usuarios locales

Capacidad: 12 personas

Superficie: 42.75 m<sup>2</sup>



### Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

### Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
2		SILLÓN 1 PLAZA DE TELA 0.90x0.75 m
1		MESA CENTRO MAD. 0.90x0.60x0.45m
1		MESA DE TRABAJO MET. 1.20x0.75x 0.75 m
1		SILLA ASIENTO MET. 0.45x0.45X0.75 m
5		MESA LECTURA IND. MET. 0.75x0.60x0.75 m
1		MESA DE APOYO MET. 0.90x0.60x0.75 m
10		ESTANTE ESQ. 7 ENTREPAÑOS 0.90x0.45X2.21 m
1		ARCHIVERO 4 GAV. 0.90x0.45X0.70 m
1		PORTAPLANERO MET. 1.35x0.90x0.90 m
1		MESA COMPUTO MET. 1.20x0.90x0.75 m
1		COPIADORA TIPO GABINETE 1.00x0.60x1.00 m

### Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1	Observaciones
Agua Caliente	no	Contactos	6	Datos	1	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

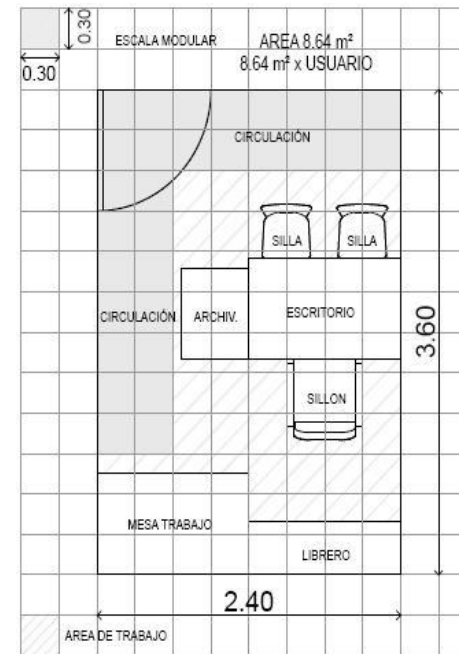
ESQUEMAS DE ÁREAS  
SEGÚN CONANP



### 3.- INVESTIGACIÓN

Local: Área para investigadores

Superficie: 8.64 m<sup>2</sup>



Habitabilidad		Mobiliario		
		Cantidad	Clave	Descripción
Iluminación natural	17.5% área	2		SILLA TIPO VISITA
Iluminación artificial	250 luxes	1		ESCRITORIO MADERA 1.20 x 0.75 x 0.75 m.
Ventilación natural	5% del área	1		SILLÓN SEMI-EJECUTIVO GIRATORIO
Temperatura confort	19°C a 22°C	1		ARCHIVERO C/ 2 GAVETAS 0.53x0.67x0.79 m.
Alturas mínimas de confort		1		MESA DE TRABAJO 1.20 x 0.75 x 0.75 m.
Clima frío	2.40	1		LIBRERO HORIZONTAL 1.20 x 0.40 x 0.75m.
Clima fresco	2.40			
Clima confortable	2.70			
Clima templado	3.00			
Clima caluroso	3.60			

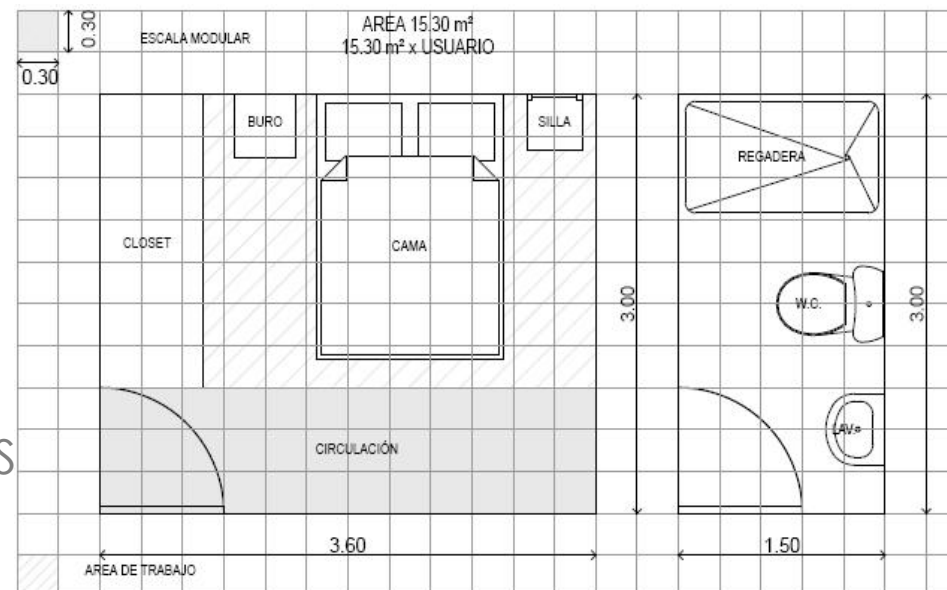
Instalaciones						
No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1	
Agua Caliente	no	Contactos	2	Datos	1	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

Habitabilidad		Mobiliario		
		Cantidad	Clave	Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1		SILLA ASIENTO MET. 0.45x0.45X0.75 m
Iluminación artificial	250 luxes	1		CAMA MATRIMONIAL 1.90 x 1.35 x 0.35 m
Ventilación natural	5% del área	1		BURÓ DE MADERA 0.45 x 0.45 x 0.75 m.
Temperatura confort	19°C a 22°C	1		REGADERA 1.50 x 0.90 m.
Alturas mínimas de confort		1		WC CERÁMICO 0.64 x 0.35 x 0.45 m.
Clima frío	2.40	1		LAVABO CERÁMICO 0.51 x 0.45 x 0.90 m.
Clima fresco	2.40	1		CLOSET 2.10 x 0.75 x 2.20 m.
Clima confortable	2.70			
Clima templado	3.00			
Clima caluroso	3.60			

Instalaciones						
	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	Observaciones
Agua Fría	3	Gas	no	Voz	1	
Agua Caliente	2	Contactos	4	Datos	no	
Agua Negra	1	Apagadores	2			
Agua Jabonosa	2					
Agua con Grasa	no					

Local: Alojamiento para investigadores

Superficie: 15.30 m<sup>2</sup>



ESQUEMAS DE ÁREAS  
SEGÚN CONANP

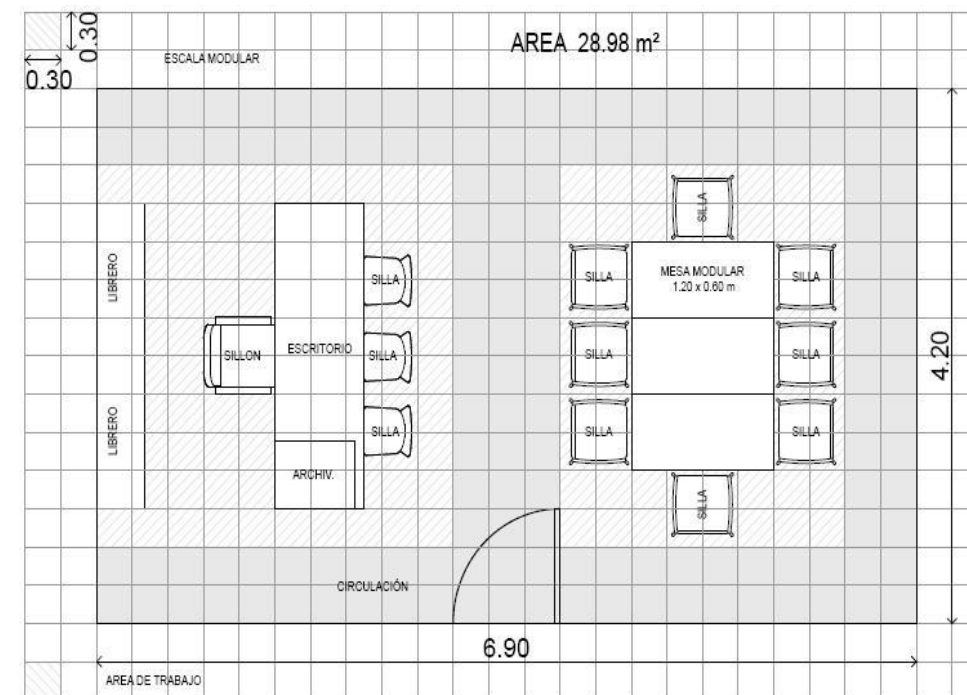


CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

4.- OPERACIÓN DEL CENTRO

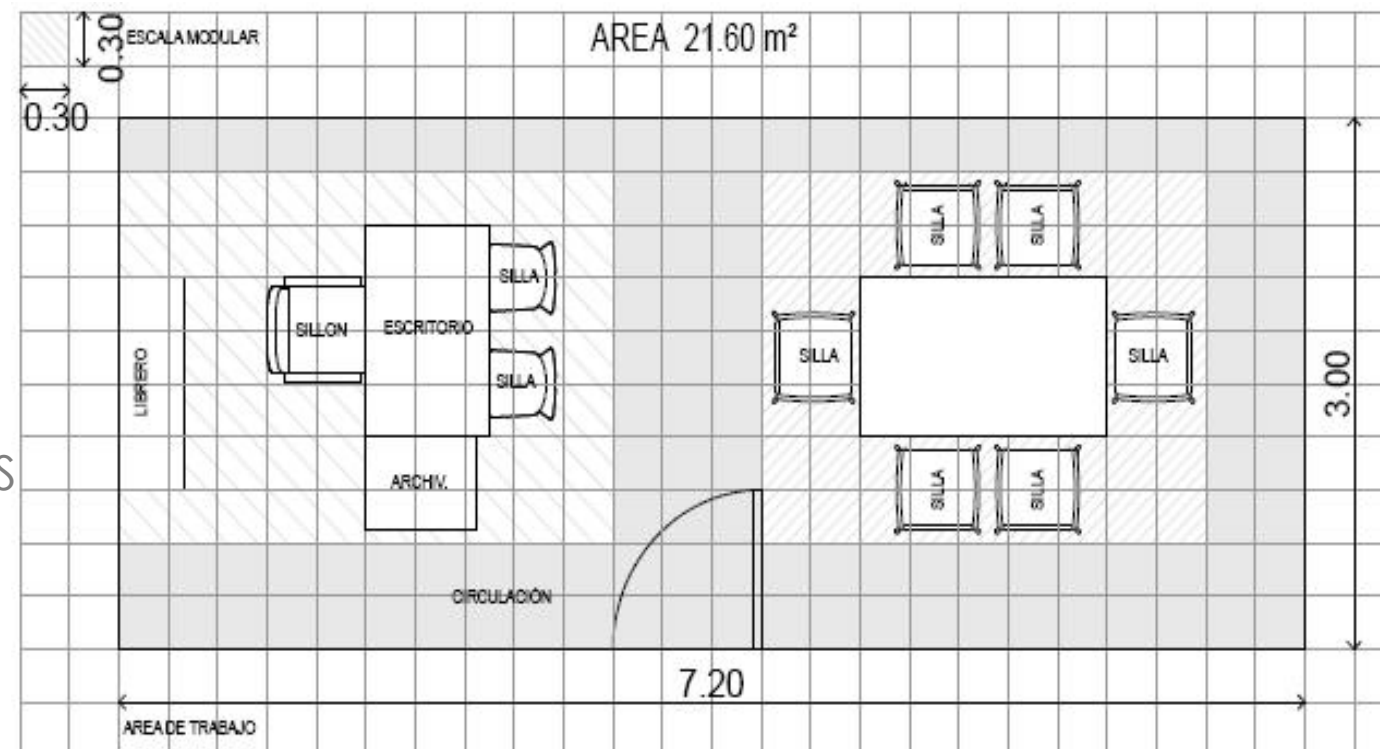
Local: Director del Centro

Superficie: 28.98m<sup>2</sup>



Local: Subdirector

Superficie: 21.60 m<sup>2</sup>



ESQUEMAS  
DE ÁREAS  
SEGÚN  
CONANP

Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	ESCRITORIO 0.75 x 1.80 m²
Iluminación artificial	250 luxes	1	SILLON EJECUTIVO
Ventilación natural	5% del área	3	SILLAS
Temperatura confort	19°C a 22°C	1	ARCHIVERO
Alturas mínimas de confort		2	LIBRERO 0.45 x 1.20 m
Clima frío	2.40	3	MESA MODULAR 0.60 x 1.20 m
Clima fresco	2.40	8	SILLONES MESA JUNTAS
Clima confortable	2.70		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones		No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1			
Agua Caliente	no	Contactos	4	Datos	1			
Agua Negra	no	Apagadores	2					
Agua Jabonosa	no							
Agua con Grasa	no							

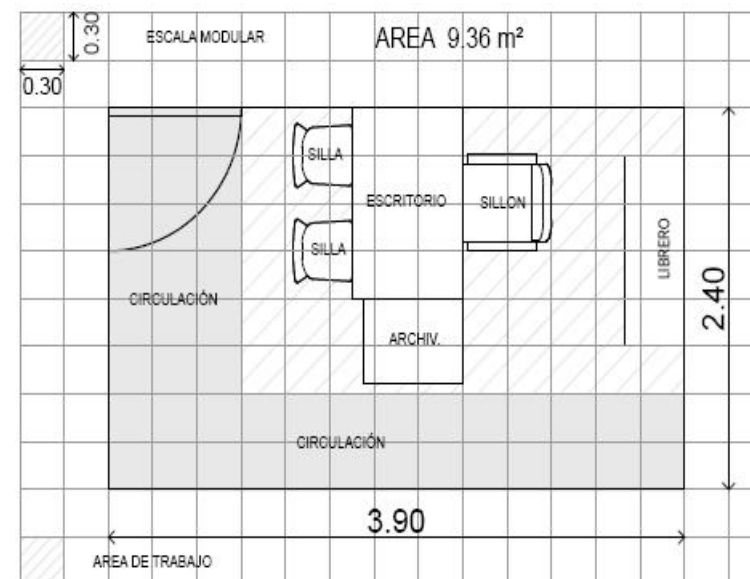
Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	1	ESCRITORIO
Iluminación artificial	250 luxes	1	SILLON EJECUTIVO
Ventilación natural	5% del área	2	SILLAS
Temperatura confort	19°C a 22°C	1	ARCHIVERO
Alturas mínimas de confort		1	MESA DE JUNTAS 1.50 x 0.90 m
Clima frío	2.40	6	SILLON DE MESA DE JUNTAS
Clima fresco	2.40	1	LIBRERO 0.45 x 1.20 m
Clima confortable	2.70		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones		No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1			
Agua Caliente	no	Contactos	4	Datos	1			
Agua Negra	no	Apagadores	1					
Agua Jabonosa	no							
Agua con Grasa	no							



Local: Jefe de departamento

Superficie: 9.36 m<sup>2</sup>

**Habitabilidad**

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

## Mobiliario

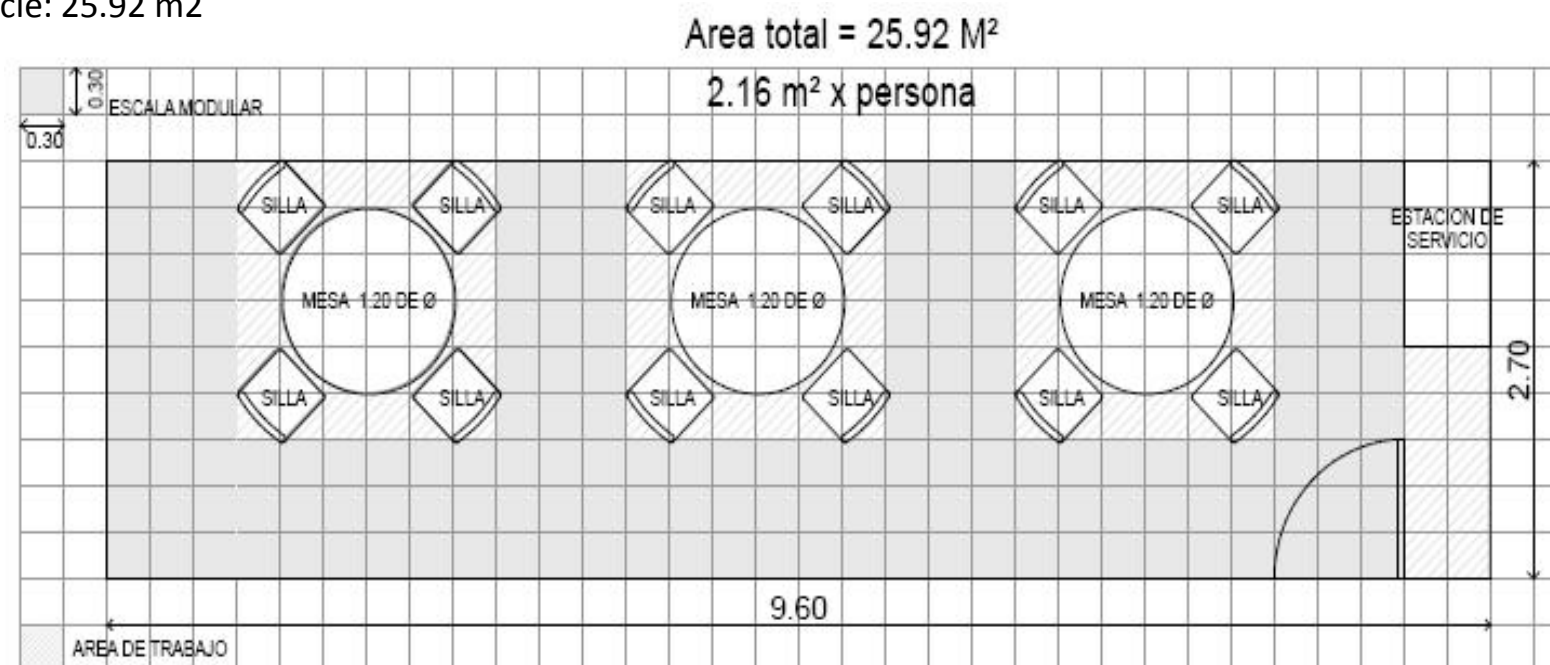
[illegible]

## Instalaciones

No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1	
Agua Caliente	no	Contactos	4	Datos	1	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

Local: Comedor para servicios de alimentación al personal del centro

Superficie: 25.92 m2

**Habitabilidad**

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C

Alturas mínimas de confort

Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

**Mobiliario**[illegible]

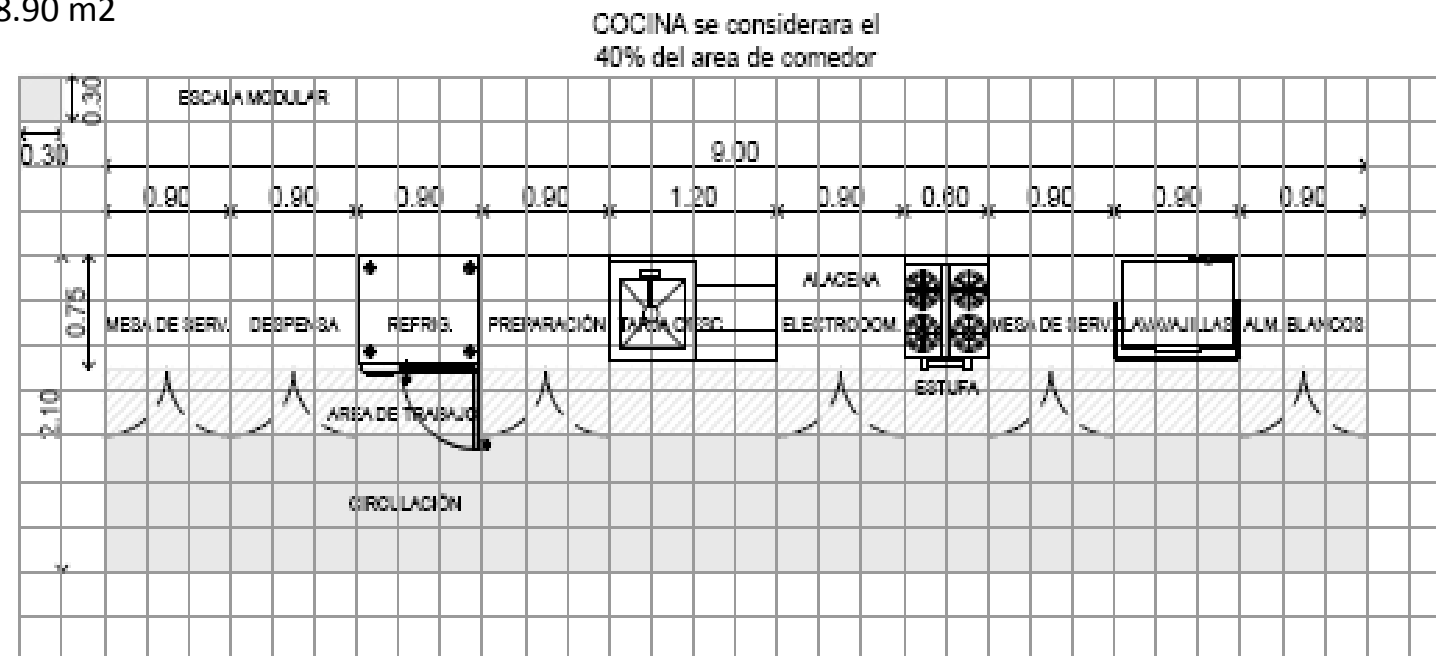
## Instalaciones

No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	no	
Agua Caliente	no	Contactos	1	Datos	no	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					



Local: Cocina para servicios de alimentación al personal del centro

Superficie: 18.90 m<sup>2</sup>

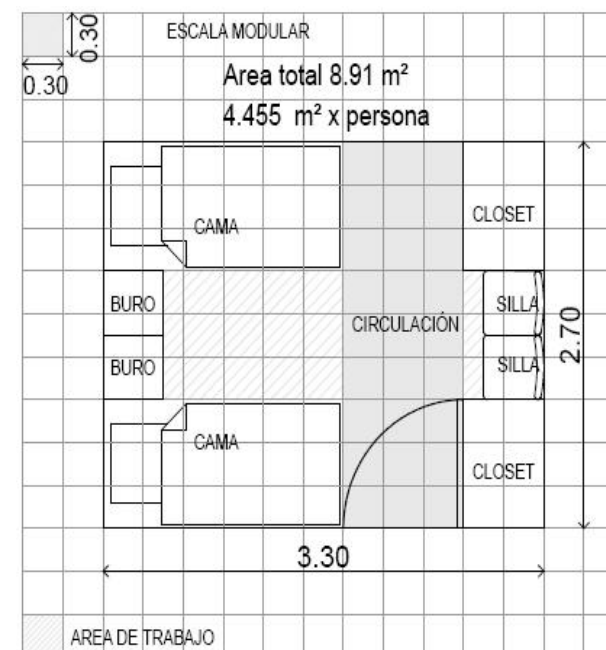


Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	3	MESA DE SERVICIO-PREPARACIÓN 0.90 x 0.75m
Iluminación artificial	250 luxes	1	MUEBLE DESPENSA 0.90 X 0.75
Ventilación natural	5% del área	1	REFRIGERADOR
Temperatura confort	19°C a 22°C	1	TARJA
Alturas mínimas de confort		1	ALMACEN ELECTRODOMÉSTICOS
Clima frío	2.40	1	ESTUFA
Clima fresco	2.40	1	LAVAVAJILLAS
Clima confortable	2.70	1	ALMACEN BLANCOS
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones			
	No. de salidas	No. de salidas	No. de salidas
Agua Fría	3	Gas	2
Agua Caliente	2	Contactos	9
Agua Negra	no	Apagadores	2
Agua Jabonosa	2		
Agua con Grasa	2		
		Voz	no
		Datos	no

Local: Alojamiento para guardaparques

Superficie: 8.91 m<sup>2</sup>



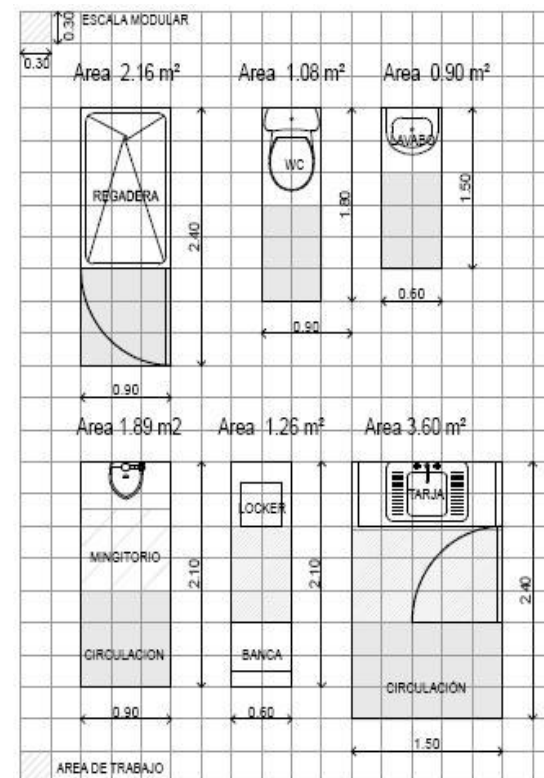
Habitabilidad		Mobiliario	
		Cantidad	Clave Descripción
Iluminación natural	17.5% área	2	CAMAS INDIVIDUALES 0.90X0.80X0.45
Iluminación artificial	250 luxes	2	SILLA 0.45x0.45X0.75 m
Ventilación natural	5% del área	2	CLOSET 0.90x0.60x2.20 m
Temperatura confort	19°C a 22°C	2	BURO 0.45x0.45X0.45 m
Alturas mínimas de confort			
Clima frío	2.40		
Clima fresco	2.40		
Clima confortable	2.70		
Clima templado	3.00		
Clima caluroso	3.60		

Instalaciones			
	No. de salidas	No. de salidas	No. de salidas
Agua Fría	no	Gas	no
Agua Caliente	no	Contactos	3
Agua Negra	no	Apagadores	1
Agua Jabonosa	no		
Agua con Grasa	no		
		Voz	no
		Datos	no

ESQUEMAS DE ÁREAS  
SEGÚN CONANP



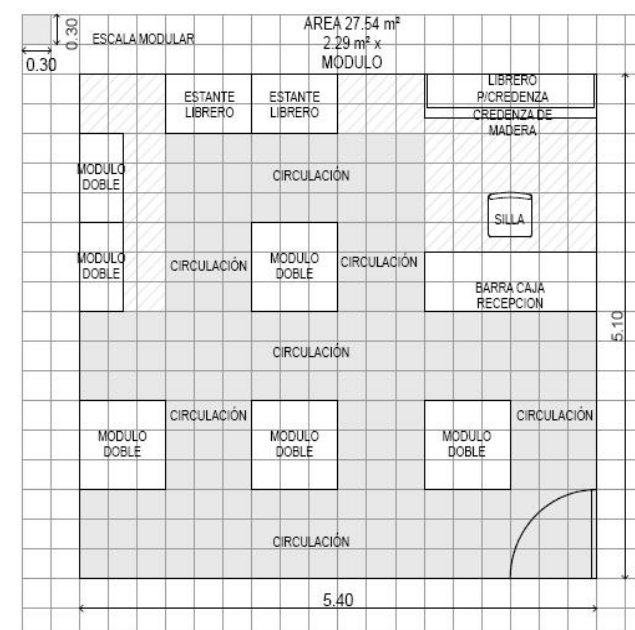
Local: Baños y vestidores del personal



## 5.- CONCESIONES

Local: Venta de productos de la ANP

Superficie: 27.54 m2



## ESQUEMAS DE ÁREAS SEGÚN CONANP

## Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

## Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
1		LOCKERS 0.45X0.45X2.10 m
1		BANCA 0.60x0.45X0.45 m
1		TARJA DE ASEO 1.60x0.60x0.75 m
1		MINGITORIO 0.30X0.34X0.90 M
1		WC 0.35x0.64x0.45 m
1		LABAVO 0.51X0.45X0.90 m
1		REGADERA

## Instalaciones

No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	1,1,1,1,0,1	Gas	no	Voz	no	
Agua Caliente	1,0,1,0,0,0	Contactos	1	Datos	no	
Agua Negra	0,1,0,1,0,0	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	1,0,1,0,0,1					
Agua con Grasa	no					

## Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

## Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
1		LIBRERO DE MADERA. 1.75 x 0.35 x 1.20 m.
1		CREDENZA DE MADERA 1.80 x 0.45 x 0.75 m.
1		SILLA TIPO CAJERO 0.45X0.45
1		BARRA CAJA RECEPCIÓN 1.80X0.60X1.00m.
2		ESTANTE LIBRERO DOBLE 0.90X0.60X2.10m.
12		MODULO DE MADERA 0.90X0.90X0.45m.

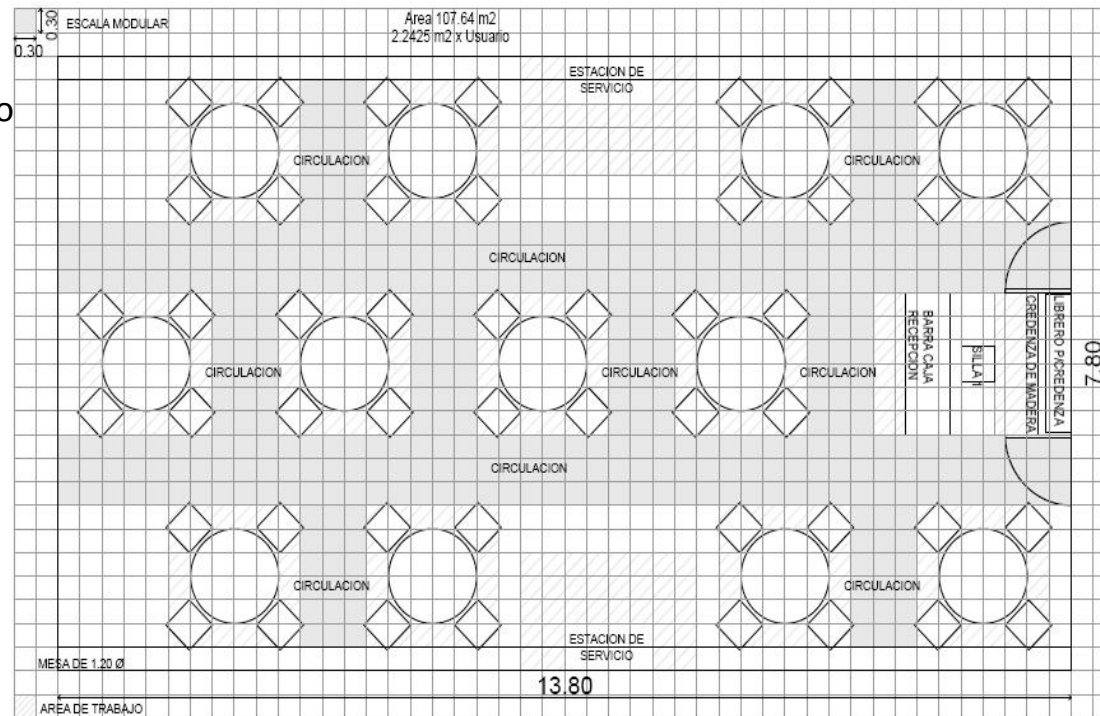
## Instalaciones

No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas		Observaciones
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1	
Agua Caliente	no	Contactos	6	Datos	1	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					



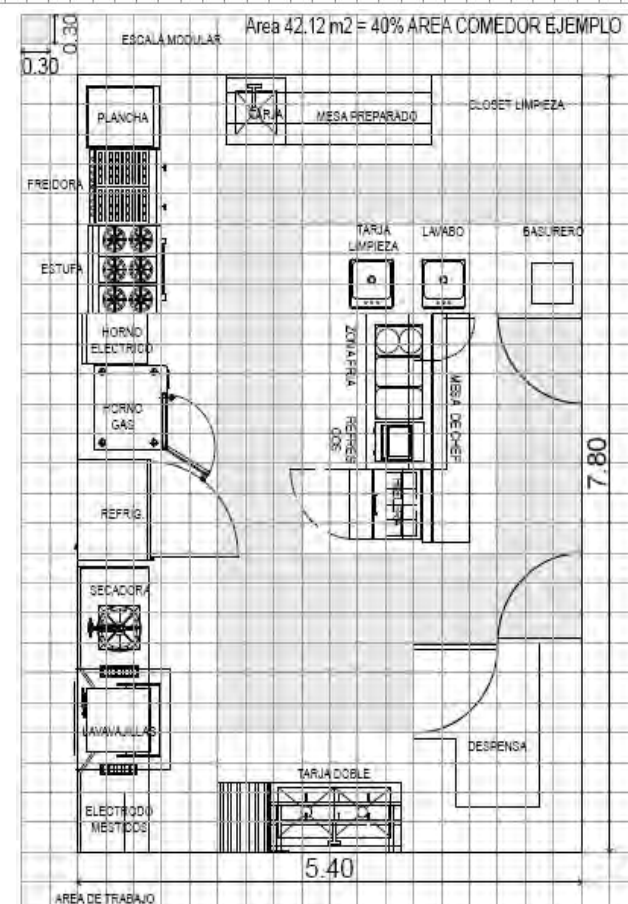
Local: Cafetería para el público

Superficie: 107.64 m<sup>2</sup>



Local: Cocina de cafetería

Superficie: 42.12 m<sup>2</sup>



ESQUEMAS DE ÁREAS  
SEGÚN CONANP

### Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

### Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
48		SILLA APILABLE ERGONÓMICA DE 0.45X0.45m.
1		LIBRERO DE MADERA DE 1.75X0.35X1.20m.
1		CRENZA DE MADERA 1.80X0.45X0.75m.
1		SILLA TIPO CAJERO 0.45X0.45
1		BARRA CABA RECEPCION 1.80X0.60X1.00m.
12		MESA PARA COMEDOR 1.20 DIAM.x 0.75m.
1		ESTACIÓN DE SERVICIO 1.20X0.60X1.00m.

### Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	no	Gas	no	Voz	1	Observaciones
Agua Caliente	no	Contactos	4	Datos	no	
Agua Negra	no	Apagadores	1			
Agua Jabonosa	no					
Agua con Grasa	no					

### Habitabilidad

Iluminación natural	17.5% área
Iluminación artificial	250 luxes
Ventilación natural	5% del área
Temperatura confort	19°C a 22°C
Alturas mínimas de confort	
Clima frío	2.40
Clima fresco	2.40
Clima confortable	2.70
Clima templado	3.00
Clima caluroso	3.60

### Mobiliario

Cantidad	Clave	Descripción
2		MESA DE PREPARACIÓN
3		TARJA
1		PLANCHA
1		FREIDORA
1		ESTUFA
1		HORNO ELECTRICO
1		HORNO GAS
2		REFRIGERADOR
1		LAVA VAJILLAS Y SECADORA
1		ELECTRODOMESTICOS

### Instalaciones

	No. de salidas		No. de salidas		No. de salidas	
Agua Fría	6	Gas	5	Voz		Observaciones
Agua Caliente	6	Contactos	10	Datos		
Agua Negra	no	Apagadores	2			
Agua Jabonosa	1					
Agua con Grasa	5					



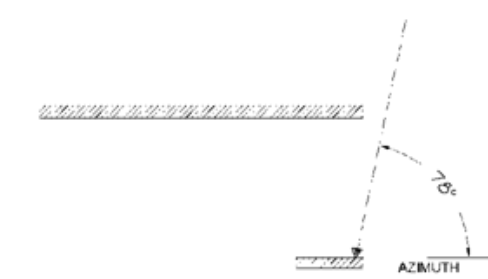
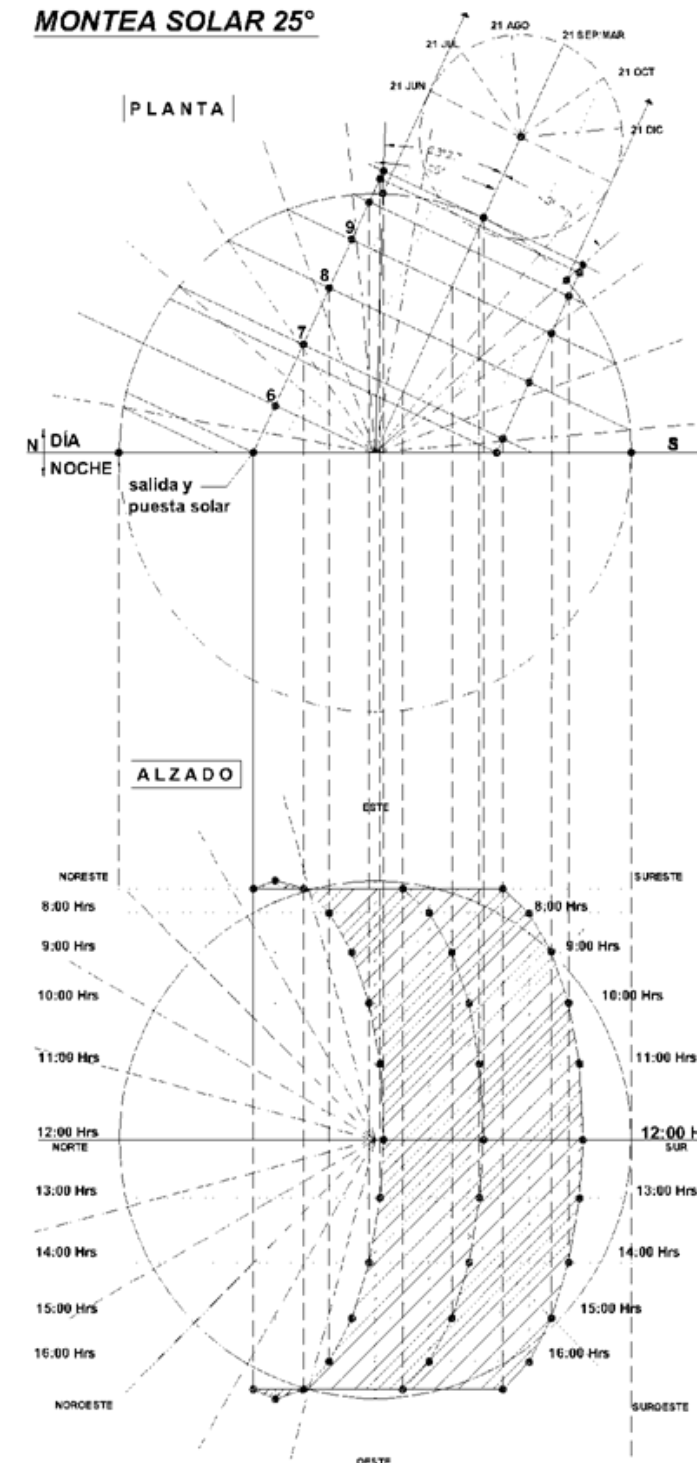
## ANÁLISIS REFERIDO A LOS CLIMAS SECOS

RELACIÓN CLIMÁTICA Y ENERGÉTICA CLIMAS SECOS CÁLIDOS Y SEMICÁLIDOS																
CLIMA	ENERO	FEBREO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	ANUAL	CONDICIÓN BÁSICA ANUAL	NECESIDADES
FRÍO													0	0%		SISTEMAS DE CALENTAMIENTO
FRESCO	•	•	•									•	4	33%	33%	
CONFORTABLE				•	•						•		3	25%	25%	NINGUNA
TEMPLADO						•	•	•	•	•			5	42%		
CALUROSO													0	0%	42%	SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO


CONDICIÓN MENSUAL  
NECESIDADES

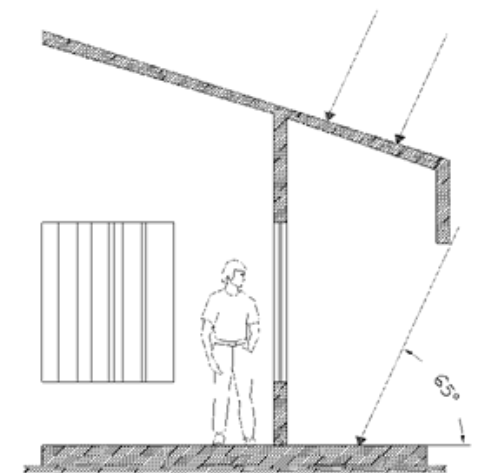
PROTEGER AL EDIFICIO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS DEL VERANO	EN PRIMAVERA Y OTOÑO ENFRIAR EL EDIFICIO MEDIANTE VENTILACIÓN NATURAL		NO PERMITIR LA ENTRADA DEL SOL AL EDIFICIO
TEMPERATURA	VIENTO	HUMEDAD	SOL
PROTEGER AL EDIFICIO DE LAS BAJAS TEMPERATURAS DE INVIERNO		EN VERANO RECURRIR AL ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN	PERMITIR LA ENTRADA DEL SOL EN INVIERNO

## MONTEA SOLAR 25°



NOTA: En los casos donde ALTITUD < 45°, se requiere de paneles verticales para controlar la incidencia solar.

EQUINOCCIO  
Marzo 21/ Sept 23 ( 08:00 - 16:00 Hrs.)  
ALTITUD 35° 30'



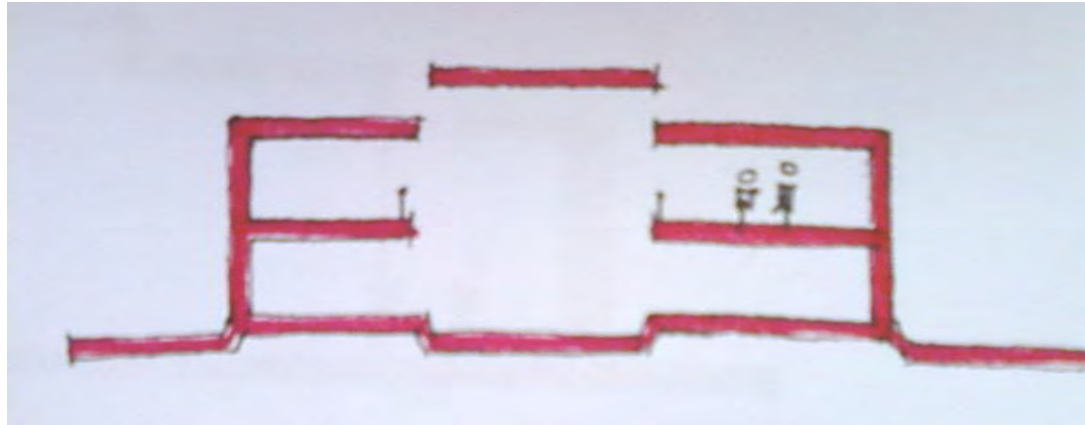
EQUINOCCIO DE PRIMAVERA - OTOÑO  
MARZO 21/ SEP 23 - 12:00 Hrs.  
ALTITUD 65°

INCLINACIONES SOLARES POR LATITUD Y ÉPOCA DEL AÑO						
LATITUD NORTE	VERANO (JUN 21 - JUL 21)			PRIMAVERA - OTOÑO (MAR 21 - SEP 23)		
	12:00 Hrs.	11:00 Hrs.	10:00 Hrs.	12:00 Hrs.	11:00 Hrs.	10:00 Hrs.
25°	180°	92°	78°	180°	126°	104°
ALTITUD	89°	76° 30'	35° 30'	65°	52°	27° 30'

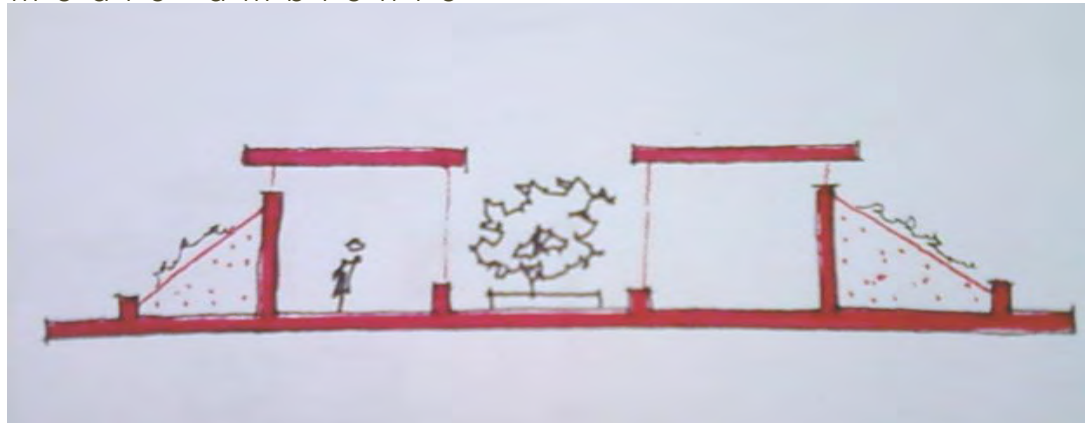


## ESTRATEGIAS DE DISEÑO

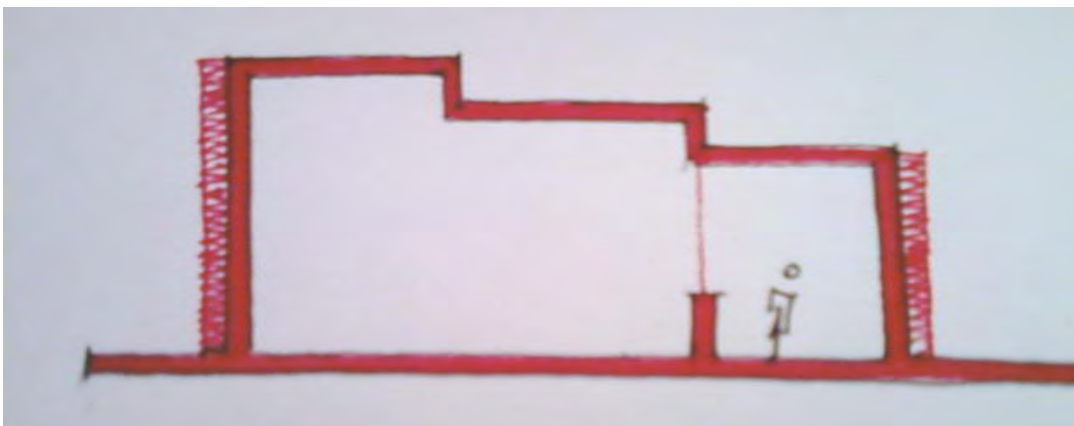
Masividad



Reducir al mínimo el contacto con el medio ambiente



Espacios acondicionados naturalmente



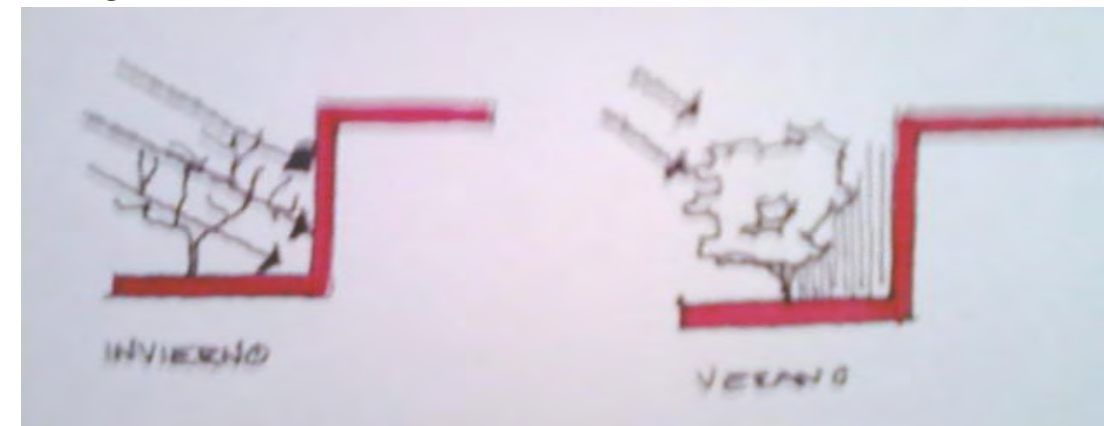
Enterrar el edificio



Cubiertas planas con rellenos masivos con aislantes en el exterior



Vegetación caducifolia intensa



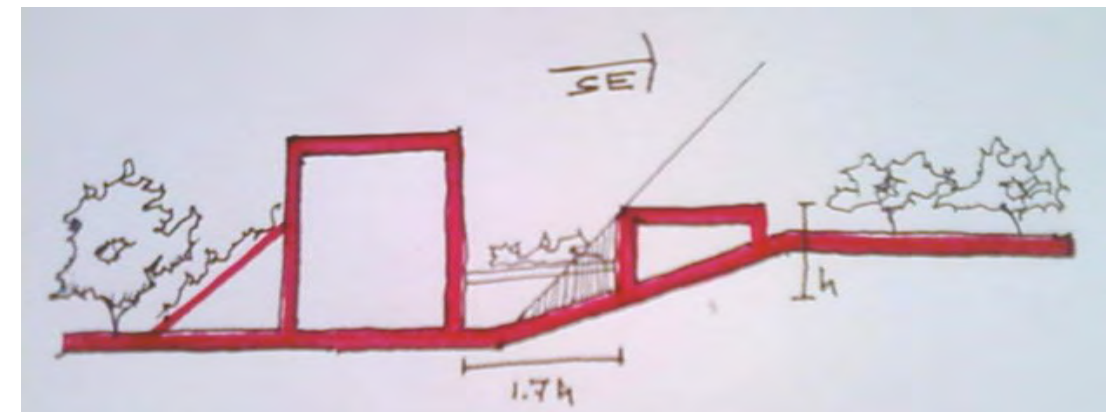


## ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Ángulos solares bajos controlados con vegetación



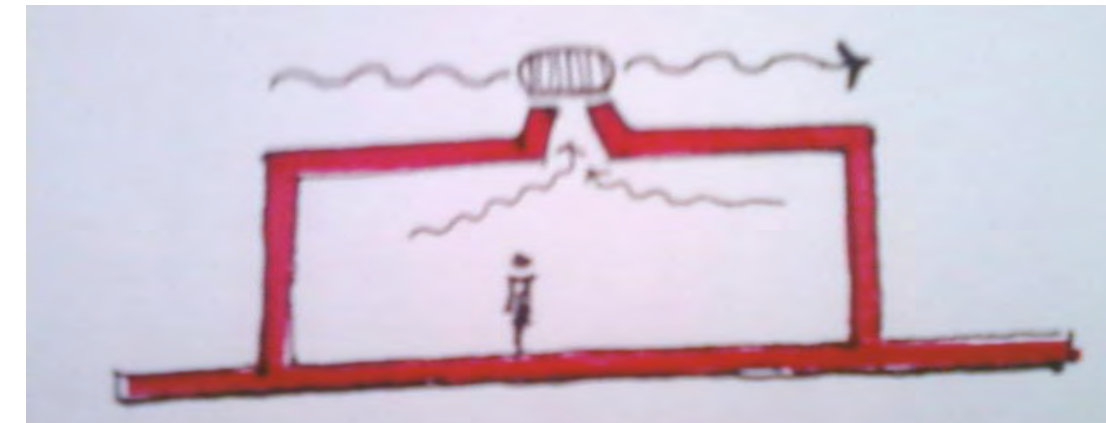
Separación de edificios con orientación SE - NO debe ser mayor a 1.7 veces la altura del SE.



Uso de reflectores para incrementar niveles de iluminación



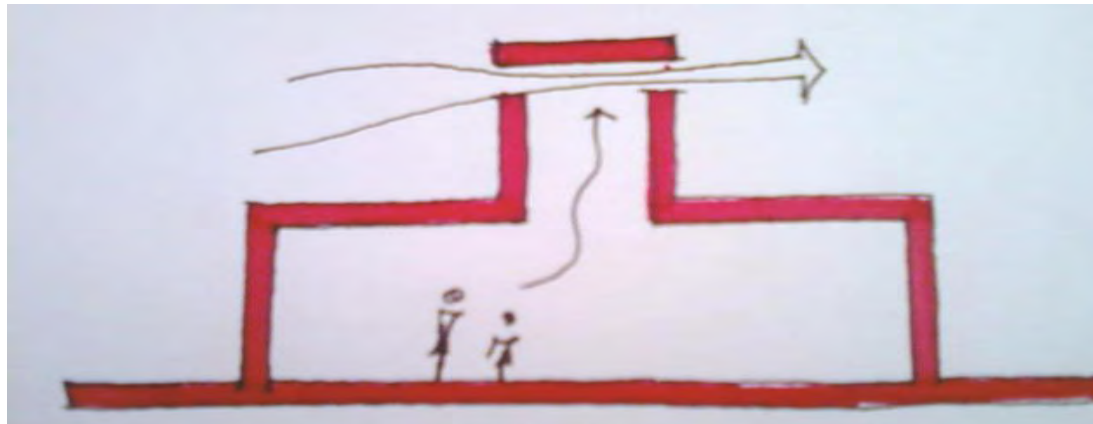
Turbinas eólicas



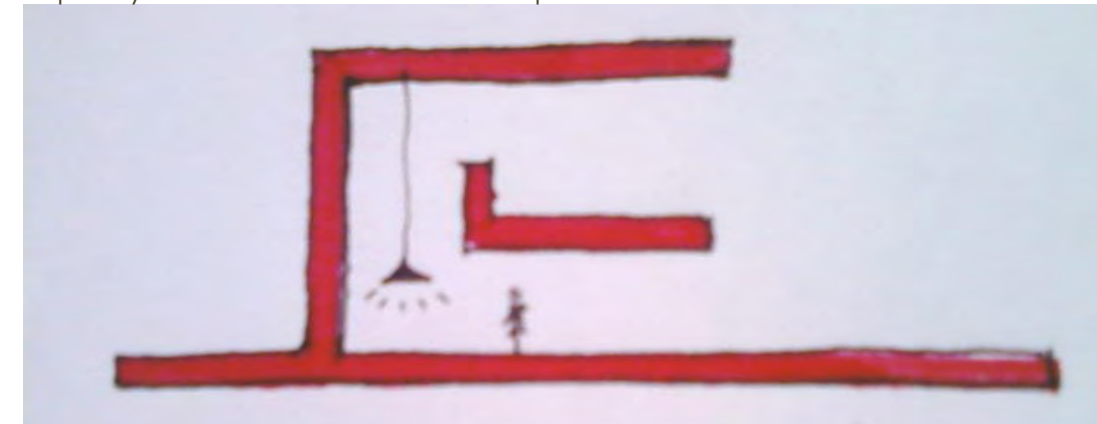


## ESTRATEGIAS DE DISEÑO

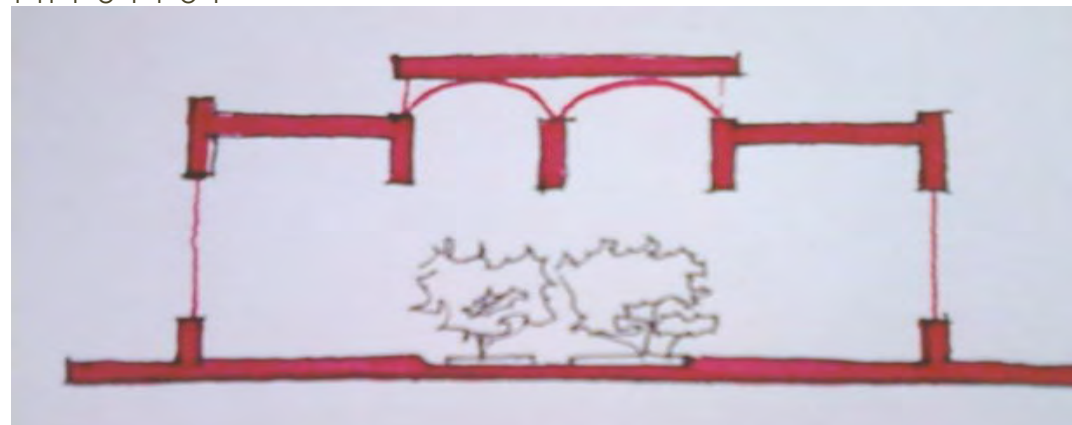
Chimeneas eólicas



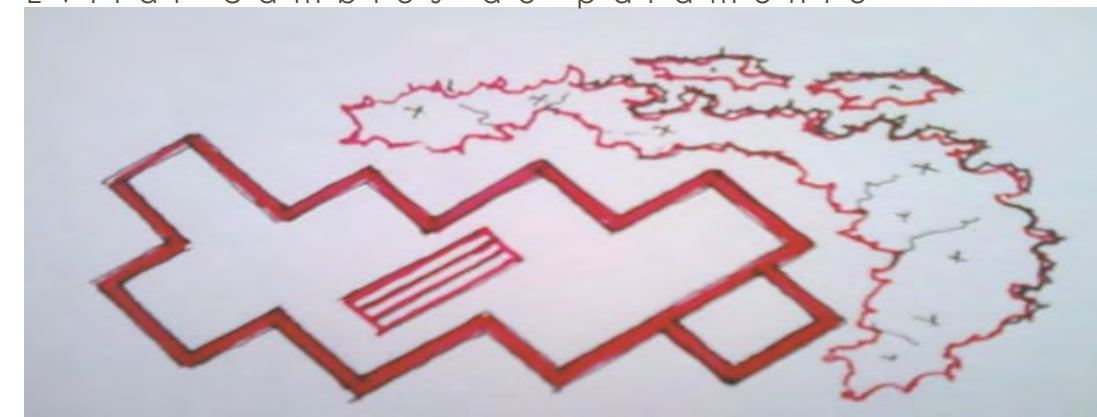
Dobles alturas e iluminación apoyada con campanas



Usar elementos vegetales en el interior



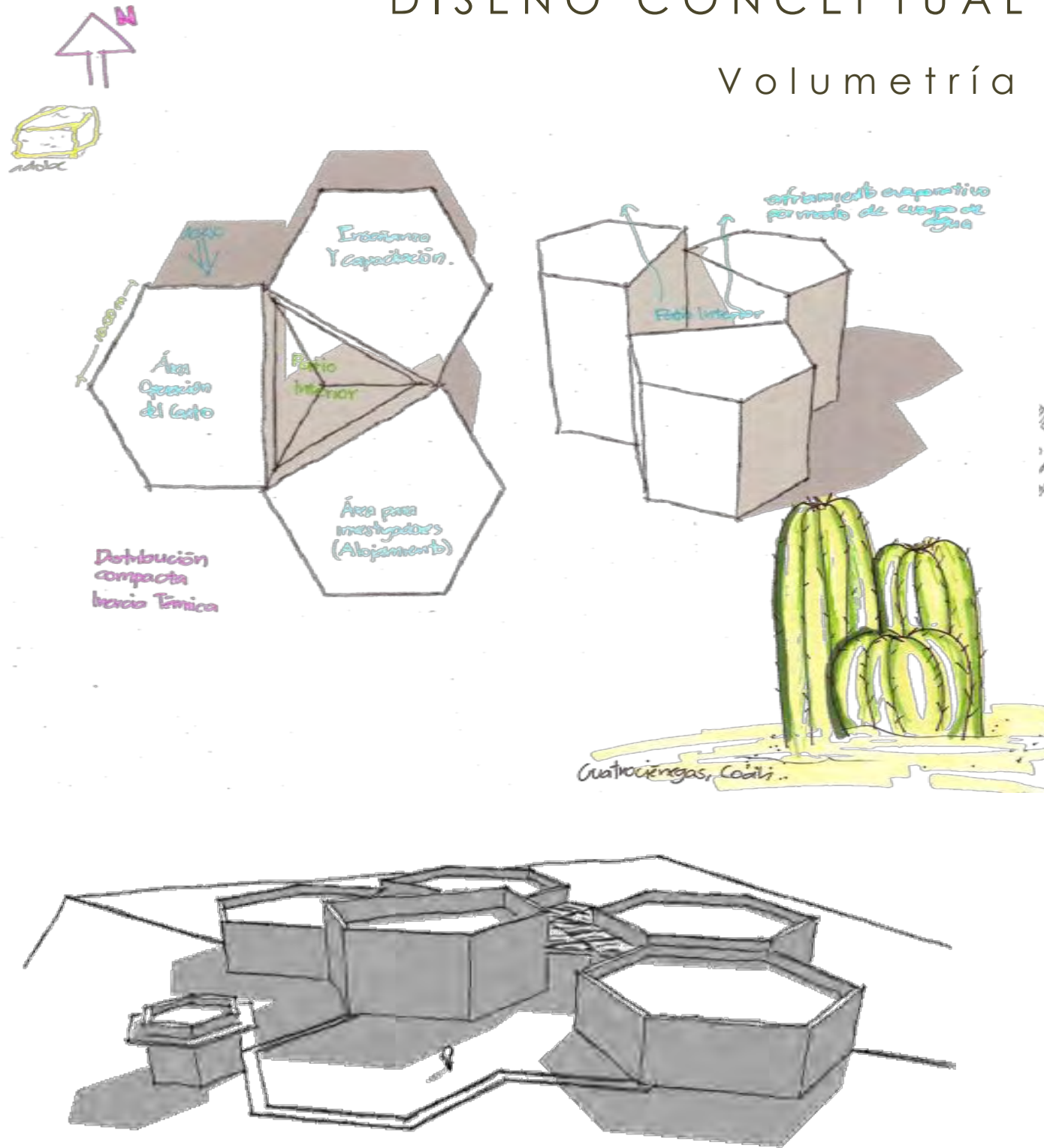
Evitar cambios de paramento





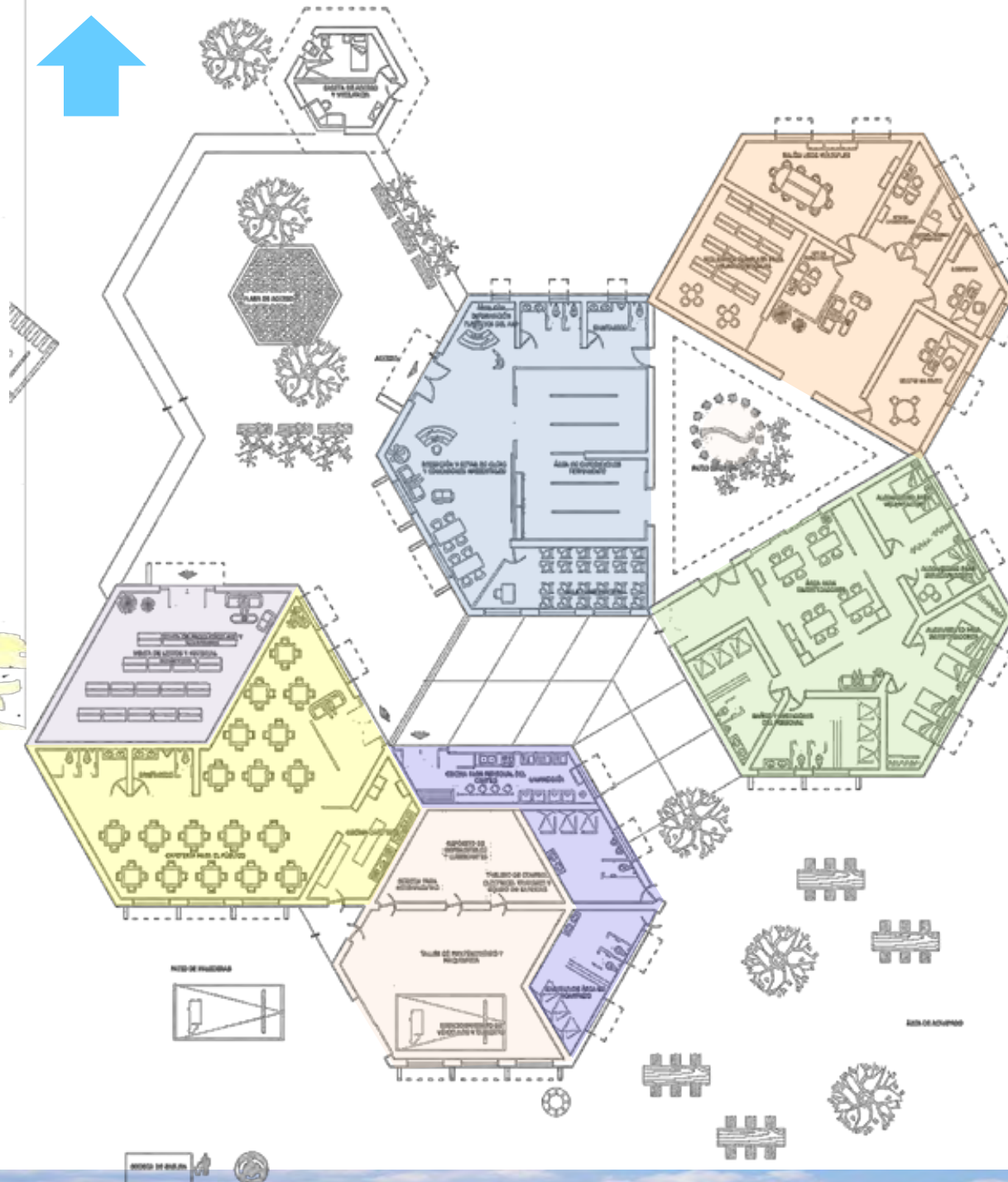
## DISEÑO CONCEPTUAL

### Volumetría



## EL PROYECTO

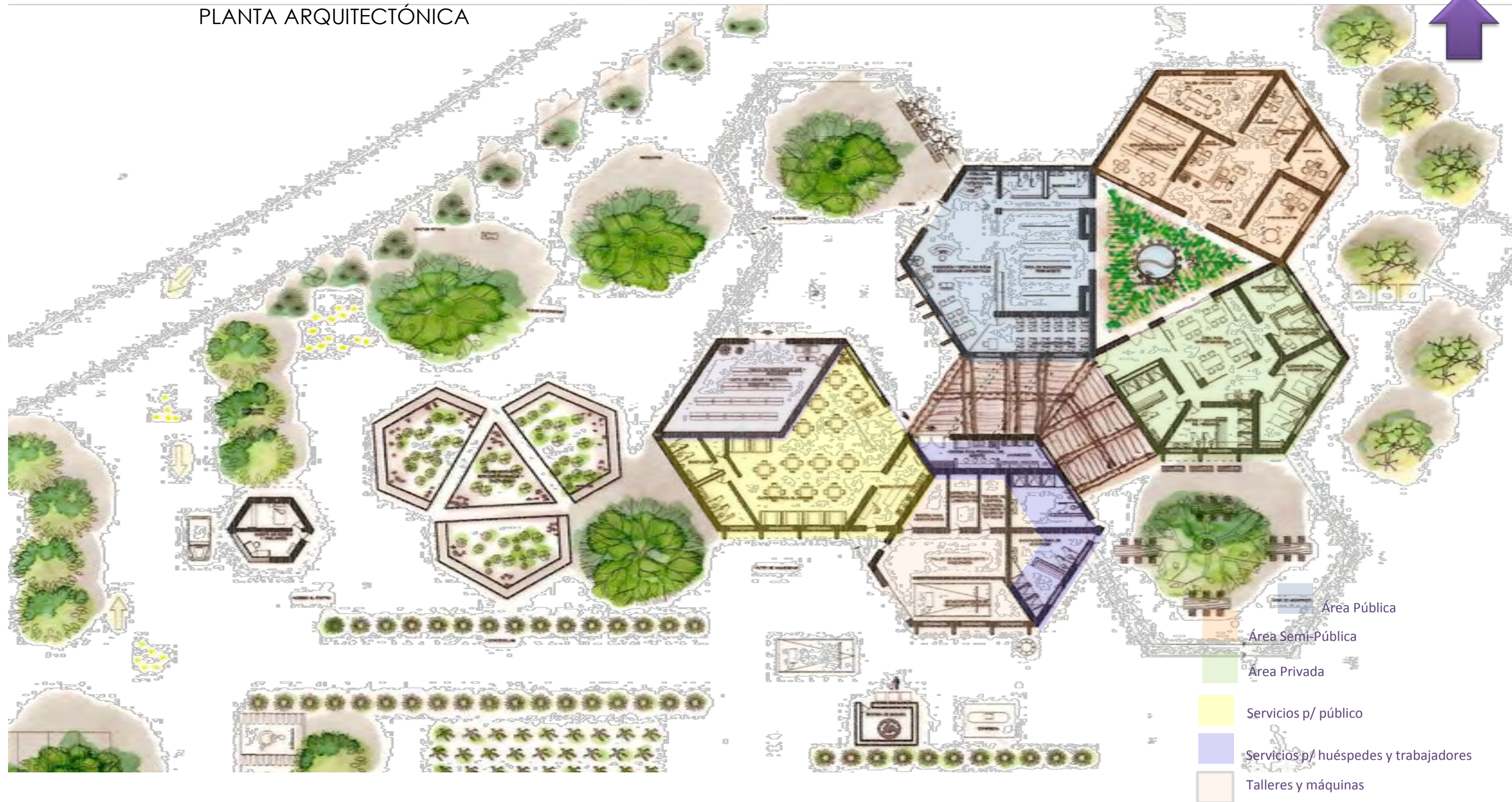
### Zonificación



- Área Pública
- Área Semi-Pública
- Área Privada
- Servicios p/ público
- Servicios p/ huéspedes y trabajadores
- Talleres y máquinas



PLANTA ARQUITECTÓNICA





Vista al acceso principal  
Fachada Noreste



Vista del Conjunto I



Vista del Conjunto II



Vista del Acceso Principal  
Fachada Norte y Noreste



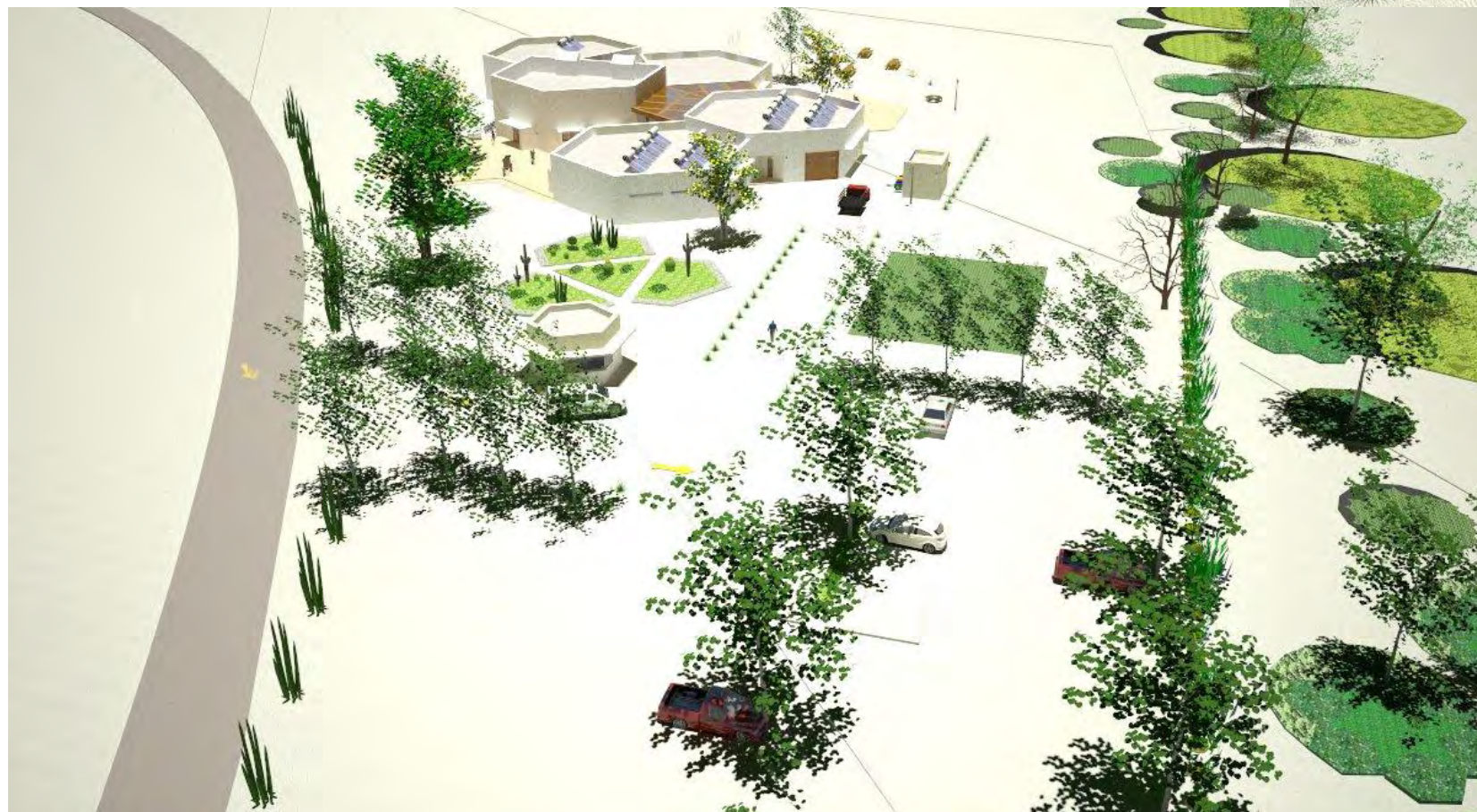
Vista del Conjunto de Edificios



Vista del Patio Interior



Vista del Área de Acampado  
Fachada Sur y Sureste

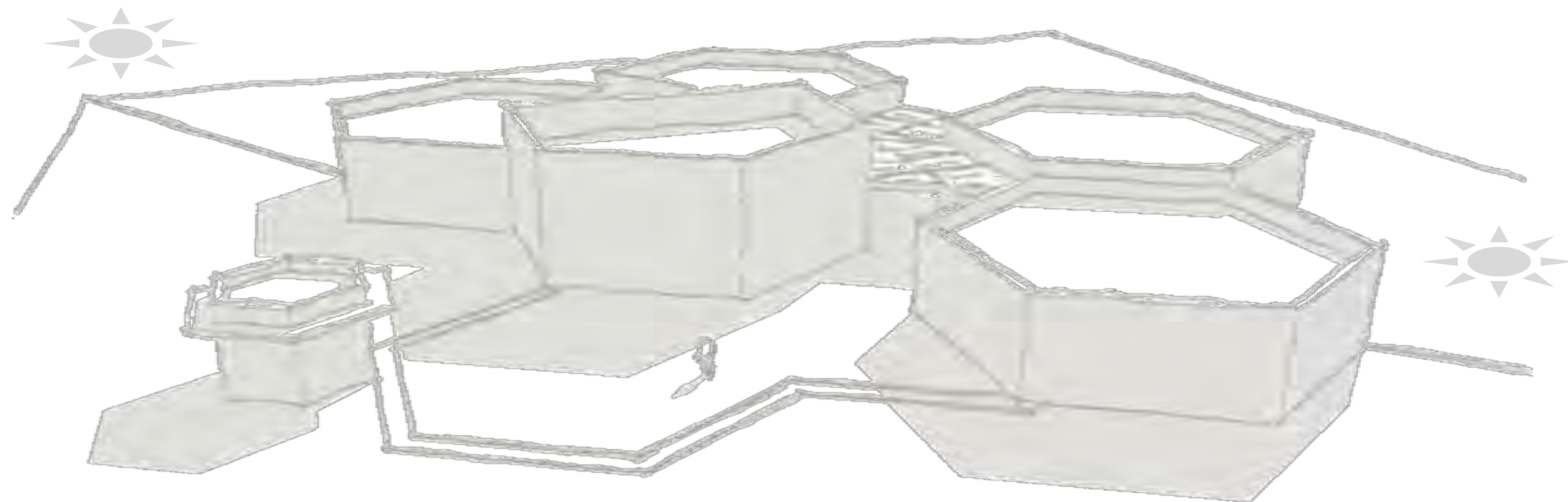


Vista del Área de Estacionamiento  
y Jardín Botánico





# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## Evaluación **Análisis Solar**



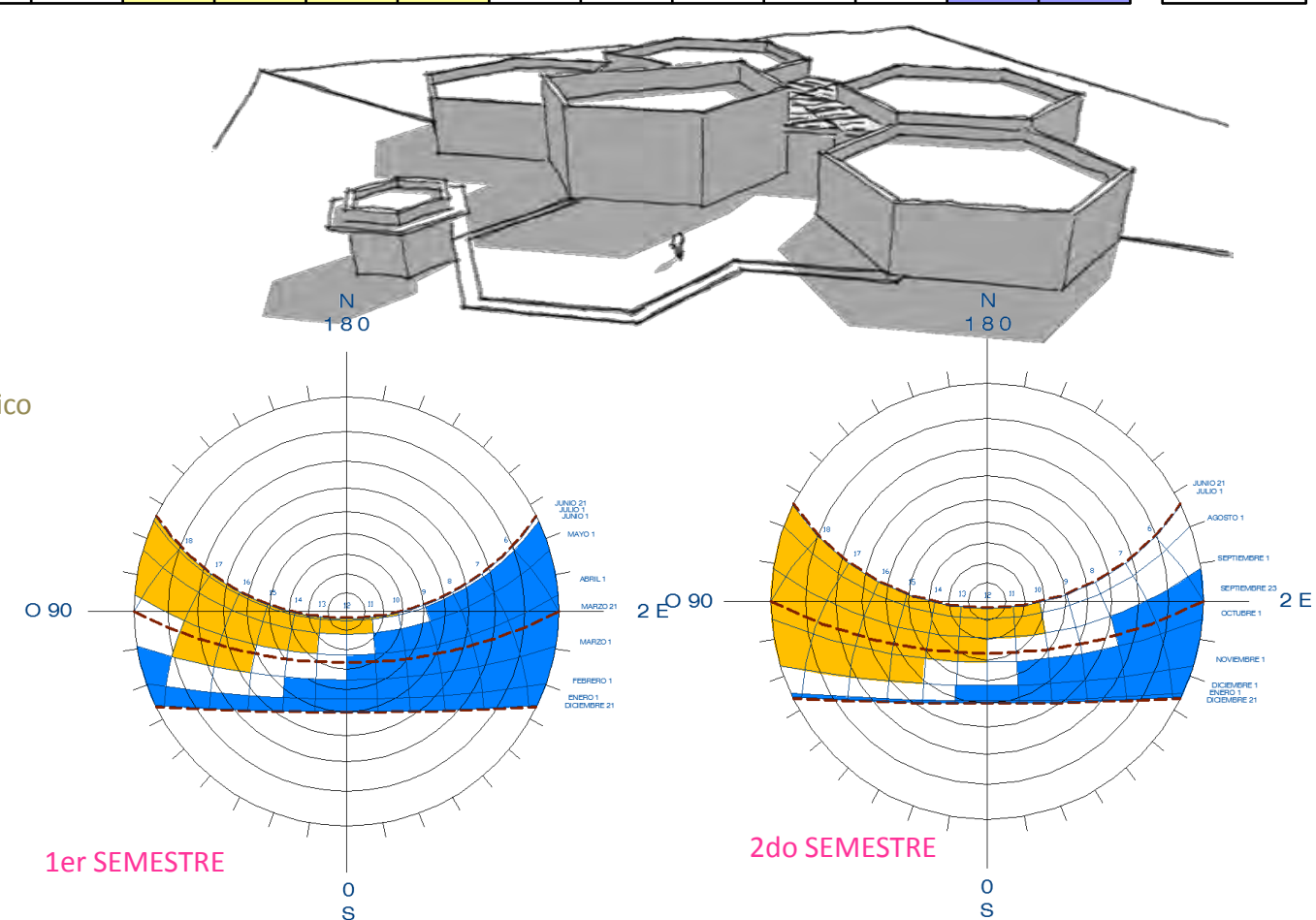
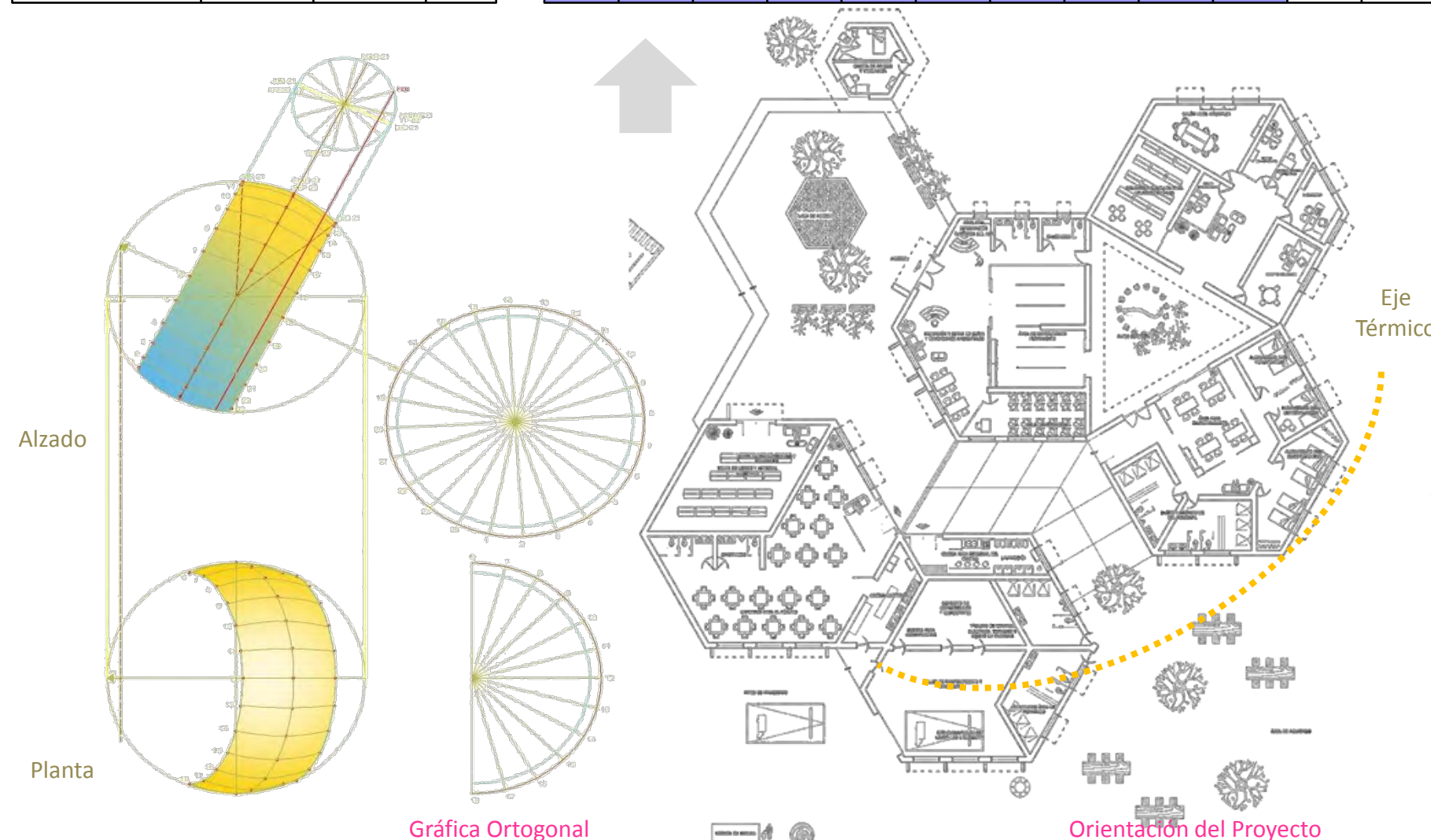
## CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

MES	TM	Tm	Tmed
Enero	19.9	5.4	12.7
Febrero	22.2	7.1	14.6
Marzo	26.9	11.2	19.0
Abril	29.7	15.2	22.5
Mayo	33.0	19.8	26.4
Junio	34.2	22.3	28.3
Julio	33.8	22.7	28.3
Agosto	33.2	22.4	27.8
Septiembre	31.1	20.2	25.7
Octubre	27.6	15.5	21.5
Noviembre	23.4	9.9	16.7
Diciembre	19.7	6.2	12.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
9.1	7.8	6.8	6.0	5.6	5.4	5.8	7.1	9.1	11.5	14.0	16.3	18.2	19.5	19.9	19.7	19.3	18.5	17.5	16.3	15.0	13.5	12.0	10.5	12.7
10.8	9.6	8.5	7.7	7.3	7.1	7.5	8.8	10.8	13.2	15.8	18.4	20.4	21.7	22.2	22.0	21.5	20.7	19.7	18.4	16.9	15.3	13.7	12.2	14.6
15.1	13.8	12.7	11.9	11.4	11.2	11.7	13.0	15.1	17.6	20.3	22.9	25.0	26.4	26.9	26.7	26.2	25.4	24.3	22.9	21.4	19.7	18.1	16.5	19.0
18.9	17.6	16.6	15.8	15.4	15.2	15.6	16.9	18.9	21.3	23.8	26.1	28.0	29.3	29.7	29.5	29.1	28.3	27.3	26.1	24.8	23.3	21.8	20.3	22.5
23.1	22.0	21.1	20.4	19.9	19.8	20.2	21.3	23.1	25.3	27.5	29.7	31.5	32.6	33.0	32.9	32.4	31.7	30.8	29.7	28.4	27.1	25.7	24.4	26.4
25.3	24.3	23.5	22.8	22.4	22.3	22.7	23.7	25.3	27.3	29.4	31.3	32.8	33.8	34.2	34.1	33.7	33.1	32.3	31.3	30.2	29.0	27.8	26.5	28.3
25.5	24.6	23.8	23.2	22.8	22.7	23.0	24.0	25.5	27.4	29.3	31.1	32.5	33.5	33.8	33.7	33.3	32.8	32.0	31.1	30.1	29.0	27.8	26.6	28.3
25.1	24.2	23.4	22.9	22.5	22.4	22.7	23.7	25.1	26.9	28.7	30.5	31.9	32.9	33.2	33.1	32.7	32.2	31.4	30.5	29.5	28.4	27.2	26.1	27.8
23.0	22.0	21.3	20.7	20.3	20.2	20.5	21.5	23.0	24.8	26.7	28.4	29.9	30.8	31.1	31.0	30.6	30.1	29.3	28.4	27.4	26.3	25.2	24.1	25.7
18.5	17.5	16.6	16.0	15.6	15.5	15.9	16.9	18.5	20.4	22.5	24.5	26.2	27.2	27.6	27.5	27.1	26.4	25.6	24.5	23.3	22.1	20.8	19.6	21.5
13.3	12.2	11.2	10.5	10.1	9.9	10.3	11.5	13.3	15.6	17.9	20.1	21.9	23.0	23.4	23.3	22.8	22.1	21.2	20.1	18.8	17.5	16.1	14.7	16.7
9.5	8.4	7.5	6.8	6.3	6.2	6.6	7.7	9.5	11.7	14.0	16.3	18.1	19.3	19.7	19.5	19.1	18.4	17.4	16.3	14.9	13.5	12.1	10.8	12.9

ANUAL	27.9	14.8	21.4
-------	------	------	------

18.1	17.0	16.1	15.4	15.0	14.8	15.2	16.4	18.1	20.2	22.5	24.6	26.4	27.5	27.9	27.7	27.3	26.6	25.7	24.6	23.4	22.1	20.7	19.4	21.4
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

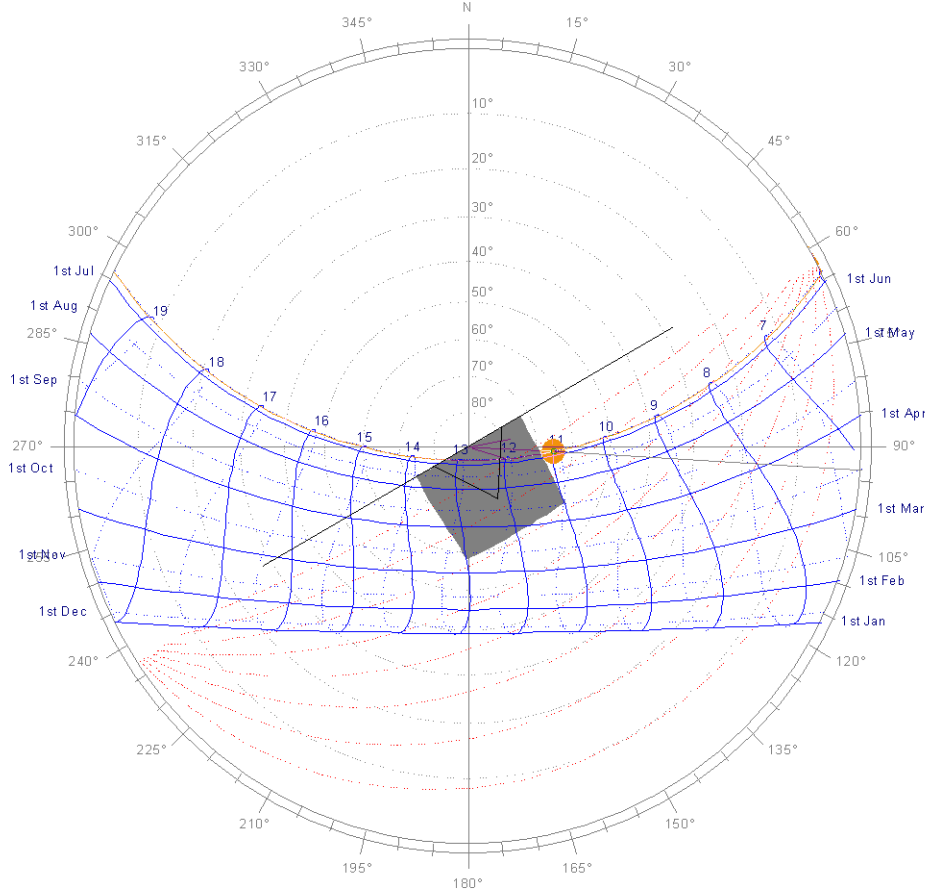


## Análisis Solar



Stereographic Diagram

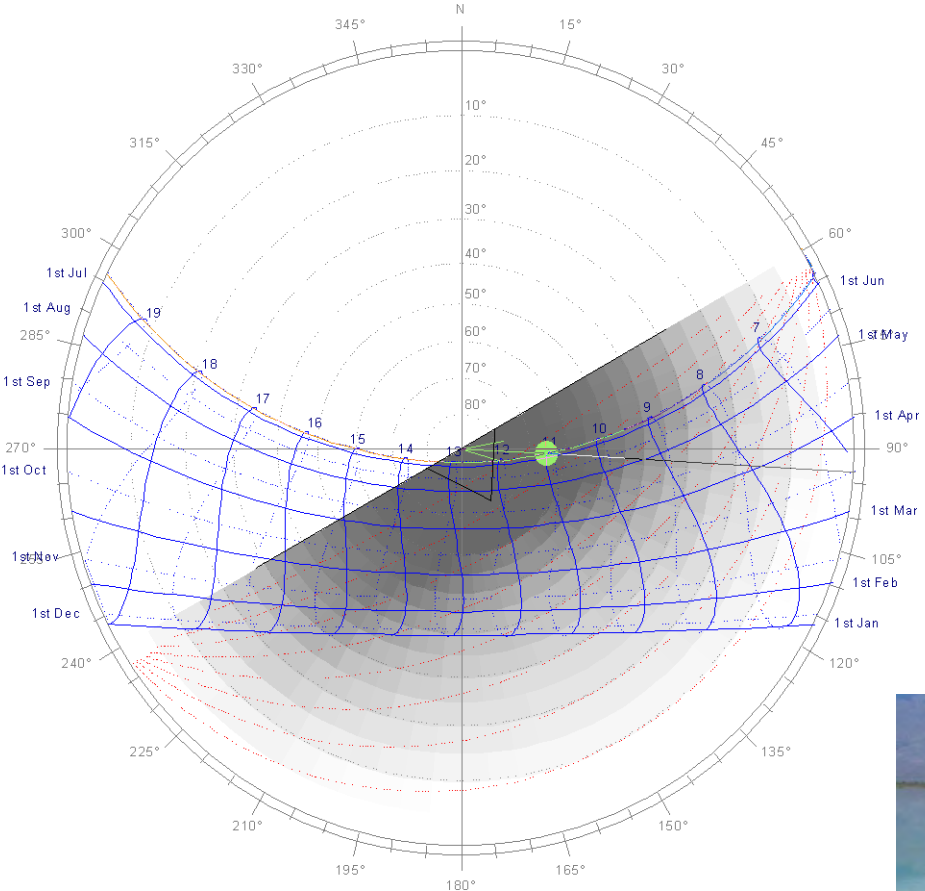
Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: 93.4°, 65.4°  
HSA: -56.6°  
VSA: 75.9°



Time: 11:00  
Date: 11th Jun (162)  
Percentage Shading: 100%

Stereographic Diagram

Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: 93.4°, 65.4°  
HSA: -56.6°  
VSA: 75.9°



Time: 11:00  
Date: 11th Jun (162)  
Percentage Shading: 100%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 150.0°

Date: 11th June  
Julian Date: 162  
Sunrise: 05:57  
Sunset: 19:37

Local Correction: -47.8 mins  
Equation of Time: 0.6 mins  
Declination: 23.0°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:12)	64.2°	0.4°	-85.8°	5.9°	0%
06:30	(05:42)	67.5°	6.5°	-82.5°	41.4°	7%
07:00	(06:12)	70.5°	12.8°	-79.5°	51.3°	15%
07:30	(06:42)	73.3°	19.1°	-76.7°	56.5°	25%
08:00	(07:12)	76.0°	25.6°	-74.0°	60.1°	47%
08:30	(07:42)	78.6°	32.1°	-71.4°	63.1°	63%
09:00	(08:12)	81.1°	38.7°	-68.9°	65.7°	71%
09:30	(08:42)	83.8°	45.3°	-66.2°	68.3°	86%
10:00	(09:12)	86.5°	51.9°	-63.5°	70.7°	93%
10:30	(09:42)	89.6°	58.6°	-60.4°	73.2°	98%
11:00	(10:12)	93.3°	65.3°	-56.7°	75.8°	100%
11:30	(10:42)	98.5°	71.9°	-51.5°	78.5°	100%
12:00	(11:12)	107.6°	78.5°	-42.4°	81.4°	100%
12:30	(11:42)	133.8°	84.3°	-16.2°	84.5°	100%
13:00	(12:12)	-144.7°	85.1°	65.3°	88.0°	100%
13:30	(12:42)	-110.4°	79.6°	99.6°	91.7°	[Behind]
14:00	(13:12)	-99.8°	73.2°	110.2°	96.0°	[Behind]
14:30	(13:42)	-94.2°	66.5°	115.8°	100.7°	[Behind]
15:00	(14:12)	-89.8°	59.9°	120.2°	106.3°	[Behind]
15:30	(14:42)	-87.1°	53.2°	122.9°	112.1°	[Behind]
16:00	(15:12)	-84.3°	46.5°	125.7°	119.0°	[Behind]
16:30	(15:42)	-81.6°	39.9°	128.4°	126.6°	[Behind]
17:00	(16:12)	-79.0°	33.3°	131.0°	134.9°	[Behind]
17:30	(16:42)	-76.5°	26.8°	133.5°	143.8°	[Behind]
18:00	(17:12)	-73.8°	20.3°	136.2°	152.8°	[Behind]
18:30	(17:42)	-71.0°	13.9°	139.0°	161.8°	[Behind]
19:00	(18:12)	-68.0°	7.7°	142.0°	170.3°	[Behind]
19:30	(18:42)	-64.9°	1.6°	145.1°	178.1°	[Behind]

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

Para el mes de junio se necesita de protección solar a partir de las 10:00-13:00hrs, cubriéndose casi al 100% con un volado de 85 cms .de longitud. Es importante la protección en este mes, ya que es donde se registran las temperaturas más altas en todo el año. Es por esto que el análisis solar se realizó únicamente en este mes de cada una de las diferentes orientaciones a continuación.

Análisis Solar

Asoleamiento fachada sureste

Cuatrociénegas, Coahuila

BRE VSC: 15.9%  
Overcast Sky: 13.9%  
Uniform Sky: 19.3%



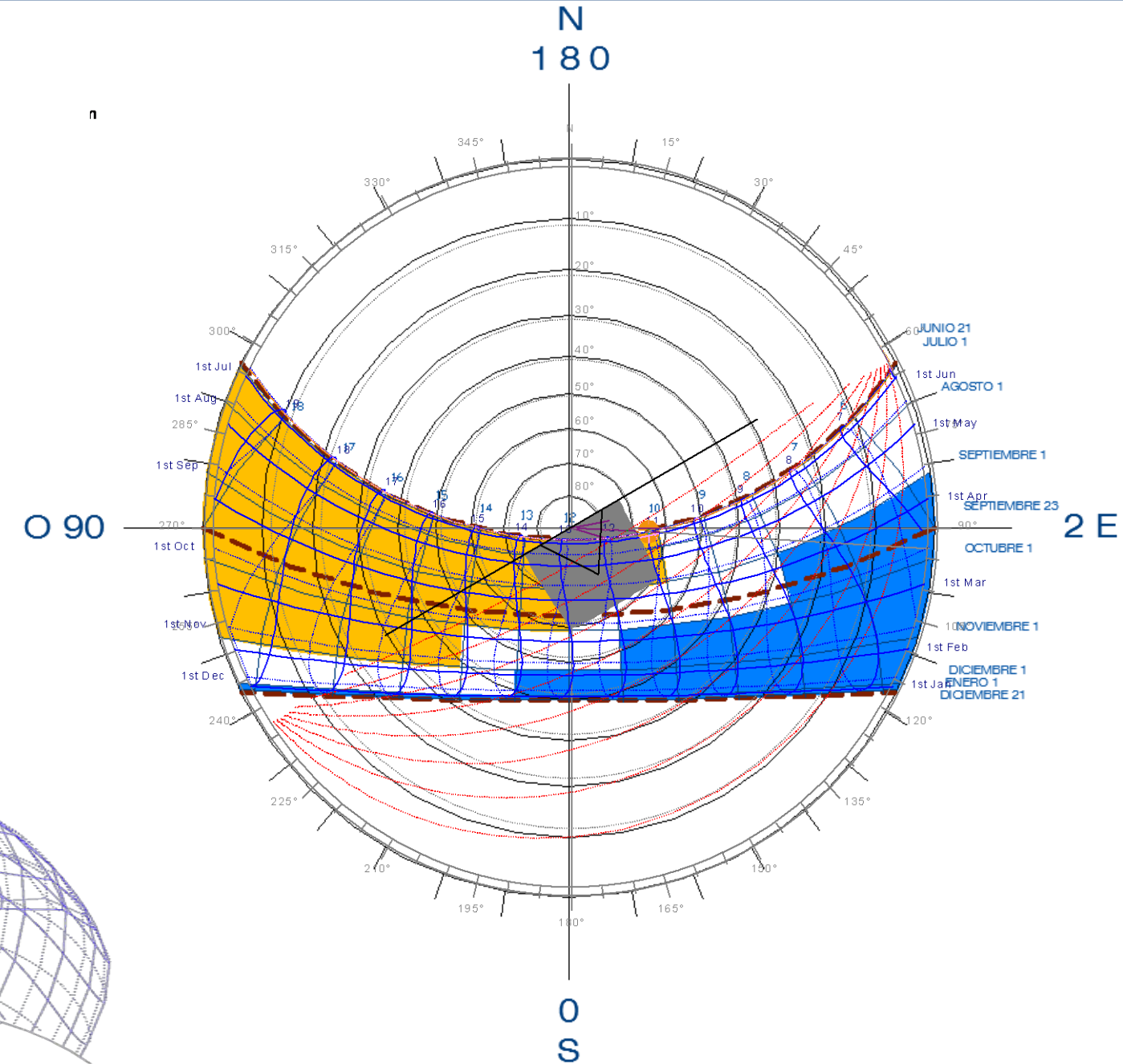
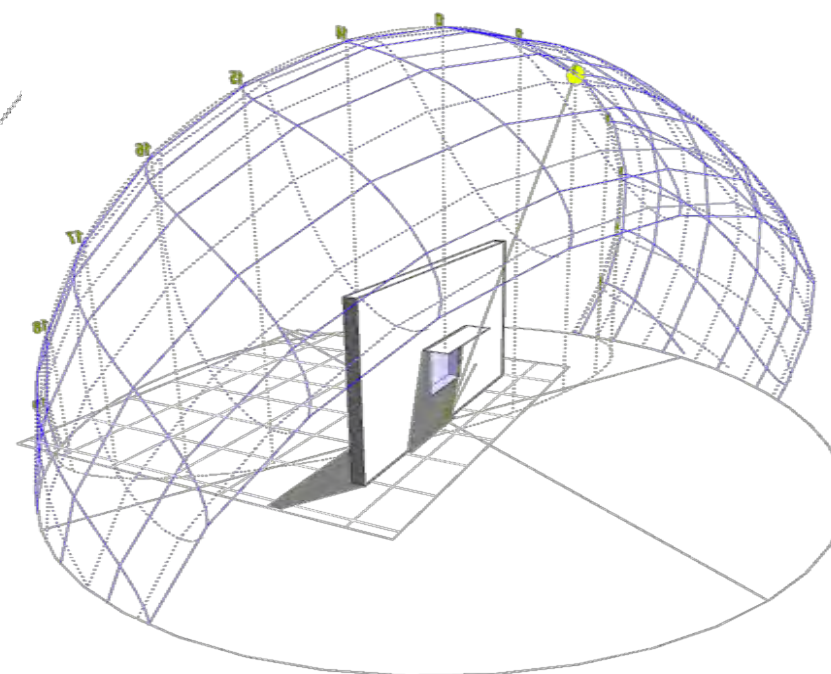
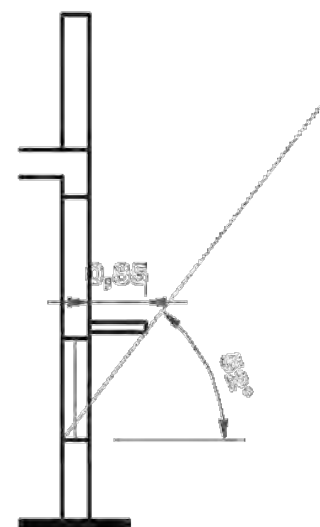
## Effective Shading Coefficients

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 150.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	39.1%	73.0%	0.0%
February	52.8%	96.0%	0.0%
March	65.2%	100.0%	0.0%
April	70.6%	100.0%	0.0%
May	72.2%	100.0%	7.0%
June	71.4%	100.0%	7.0%
July	70.7%	100.0%	0.0%
August	68.1%	100.0%	0.0%
September	63.3%	100.0%	0.0%
October	49.3%	91.0%	0.0%
November	36.4%	67.0%	0.0%
December	32.6%	65.0%	0.0%
Winter	41.5%	78.0%	0.0%
Summer	71.4%	100.0%	4.7%
Annual	57.6%	91.0%	1.2%



DISPOSITIVOS



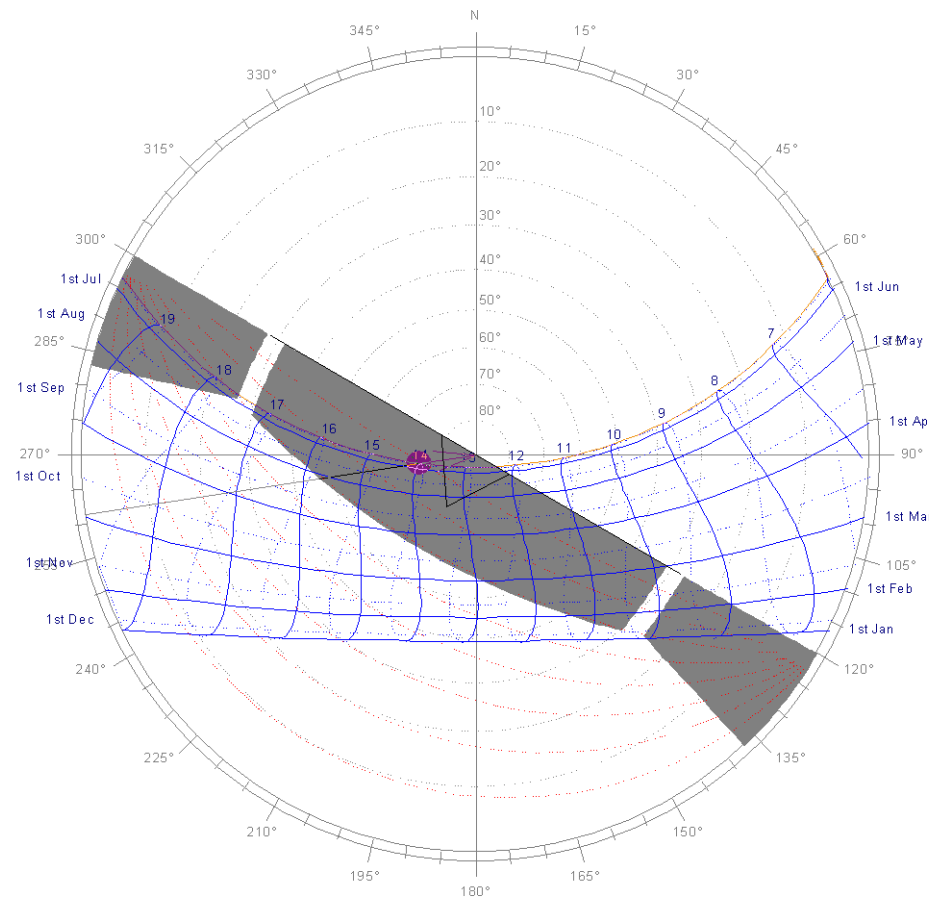
En esta fachada se tiene un promedio de protección en el invierno de 41.5%, lo cual es suficiente ya que en estos meses se encuentra por debajo de la zona de confort en las mañanas, que es cuando esta fachada se encuentra asoleada. El promedio del Verano es de 71.4 %, siendo mayor que en el invierno y debido a las altas temperaturas registradas.

Asoleamiento fachada sureste



Stereographic Diagram

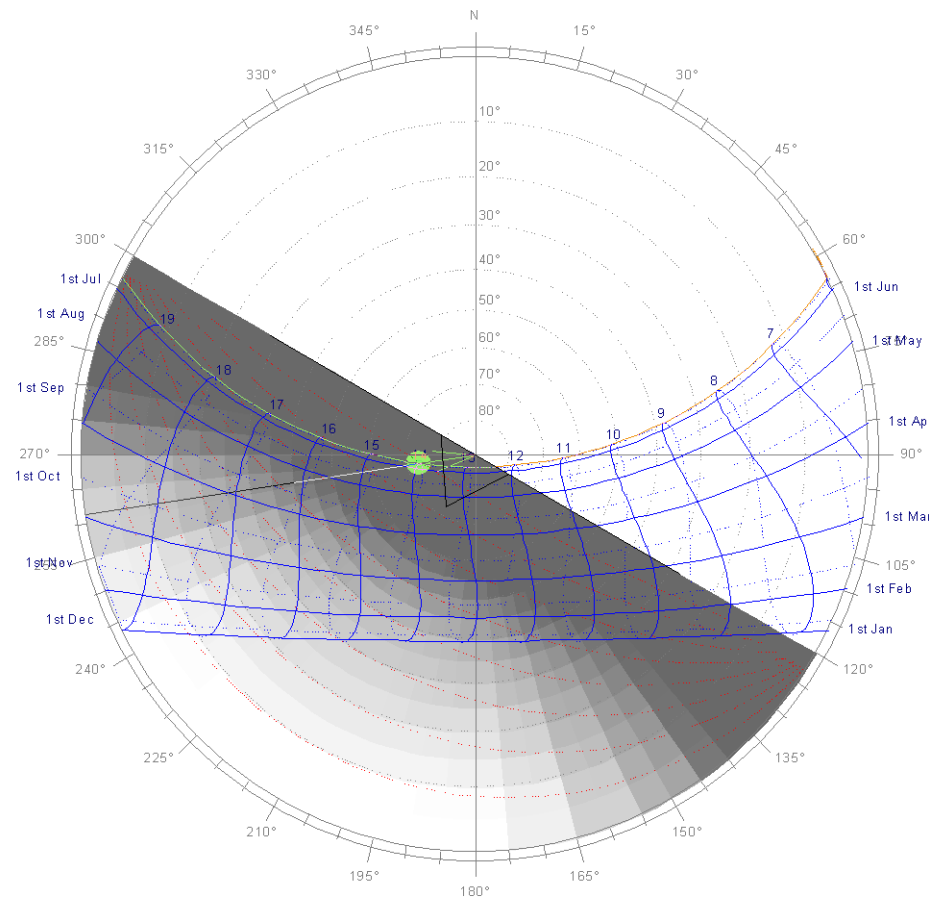
Location: 27.0°,-102.1°  
Sun Position: -98.7°,73.7°  
HSA: 51.3°  
VSA: 79.6°



Time: 14:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Stereographic Diagram

Location: 27.0°,-102.1°  
Sun Position: -98.7°,73.7°  
HSA: 51.3°  
VSA: 79.6°



Time: 14:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 210.0°

Date: 21st June  
Julian Date: 172  
Sunrise: 05:58  
Sunset: 19:40

Local Correction: -49.9 mins  
Equation of Time: -1.6 mins  
Declination: 23.4°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:10)	63.6°	0.2°	-146.4°	179.7°	[Behind]
06:30	(05:40)	66.9°	6.3°	-143.1°	172.2°	[Behind]
07:00	(06:10)	69.9°	12.5°	-140.1°	163.9°	[Behind]
07:30	(06:40)	72.7°	18.8°	-137.3°	155.1°	[Behind]
08:00	(07:10)	75.3°	25.3°	-134.7°	146.1°	[Behind]
08:30	(07:40)	77.9°	31.8°	-132.1°	137.3°	[Behind]
09:00	(08:10)	80.4°	38.3°	-129.6°	128.9°	[Behind]
09:30	(08:40)	83.0°	44.9°	-127.0°	121.1°	[Behind]
10:00	(09:10)	85.6°	51.6°	-124.4°	114.1°	[Behind]
10:30	(09:40)	88.6°	58.3°	-121.4°	107.9°	[Behind]
11:00	(10:10)	92.1°	64.9°	-117.9°	102.4°	[Behind]
11:30	(10:40)	96.7°	71.6°	-113.3°	97.5°	[Behind]
12:00	(11:10)	104.8°	78.2°	-105.2°	93.1°	[Behind]
12:30	(11:40)	127.3°	84.3°	-82.7°	89.3°	100%
13:00	(12:10)	-146.9°	85.8°	3.1°	85.8°	100%
13:30	(12:40)	-109.3°	80.3°	40.7°	82.6°	100%
14:00	(13:10)	-98.8°	73.8°	51.2°	79.7°	100%
14:30	(13:40)	-93.4°	67.1°	56.6°	76.9°	100%
15:00	(14:10)	-89.6°	60.4°	60.4°	74.3°	100%
15:30	(14:40)	-86.6°	53.8°	63.4°	71.9°	100%
16:00	(15:10)	-83.8°	47.1°	66.2°	69.4°	100%
16:30	(15:40)	-81.3°	40.5°	68.7°	67.0°	100%
17:00	(16:10)	-78.7°	33.9°	71.3°	64.5°	100%
17:30	(16:40)	-76.2°	27.4°	73.8°	61.7°	100%
18:00	(17:10)	-73.6°	20.9°	76.4°	58.5°	100%
18:30	(17:40)	-70.8°	14.6°	79.2°	54.2°	100%
19:00	(18:10)	-67.9°	8.3°	82.1°	46.9°	100%
19:30	(18:40)	-64.7°	2.2°	85.3°	25.0°	100%

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

Para el mes de junio se necesita de protección solar a partir de las 14:00 en adelante, principalmente en los meses de junio a agosto, que se tiene sobrecalentamiento, cubriéndose casi al 100% con un volado y un partesol de 95 cms de longitud, que permiten proteger de los rayos solares de las tardes y donde se presentan las mayores temperaturas.

Análisis Solar

Asoleamiento fachada suroeste

Cuatrociénegas, Coahuila



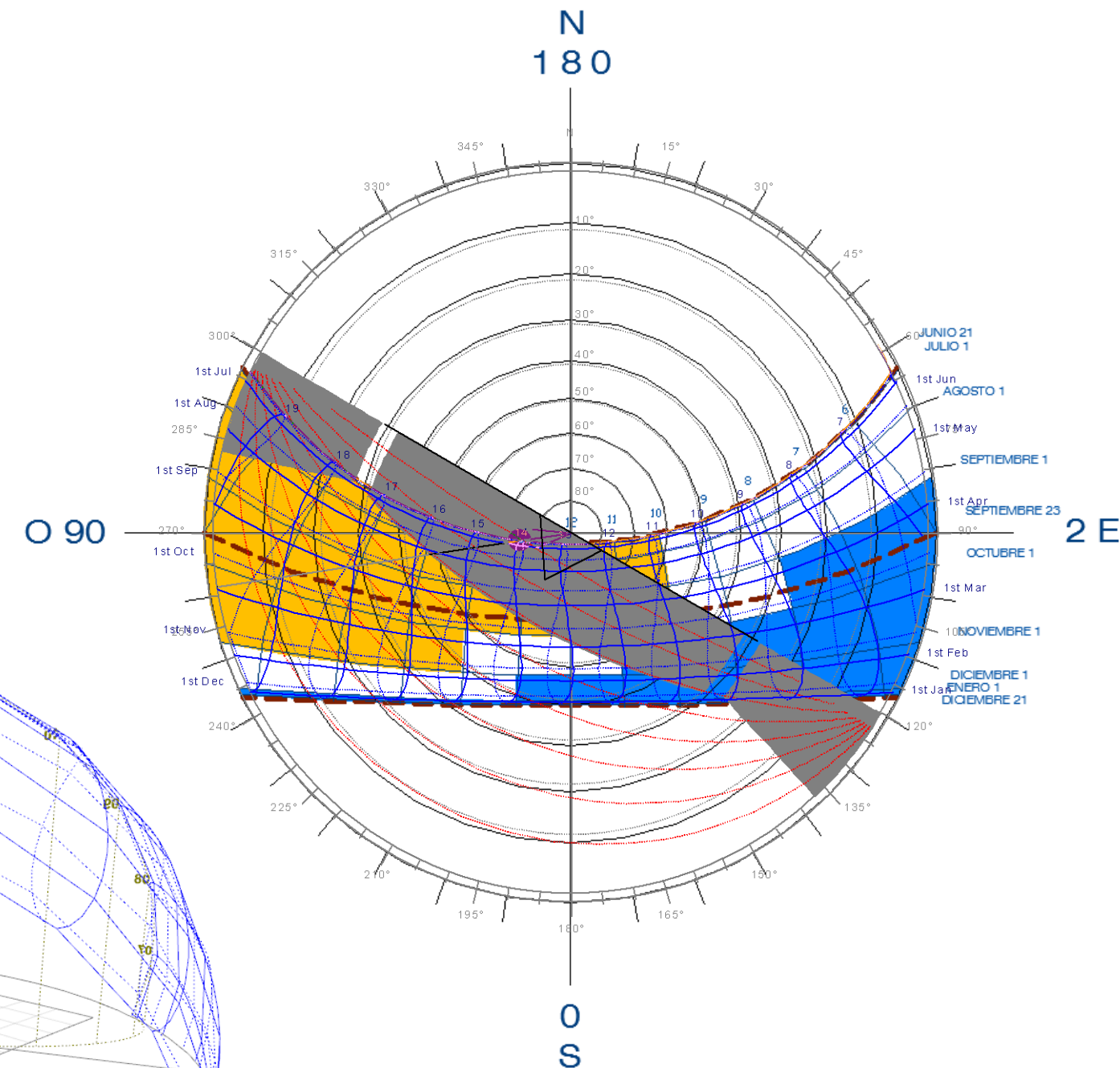
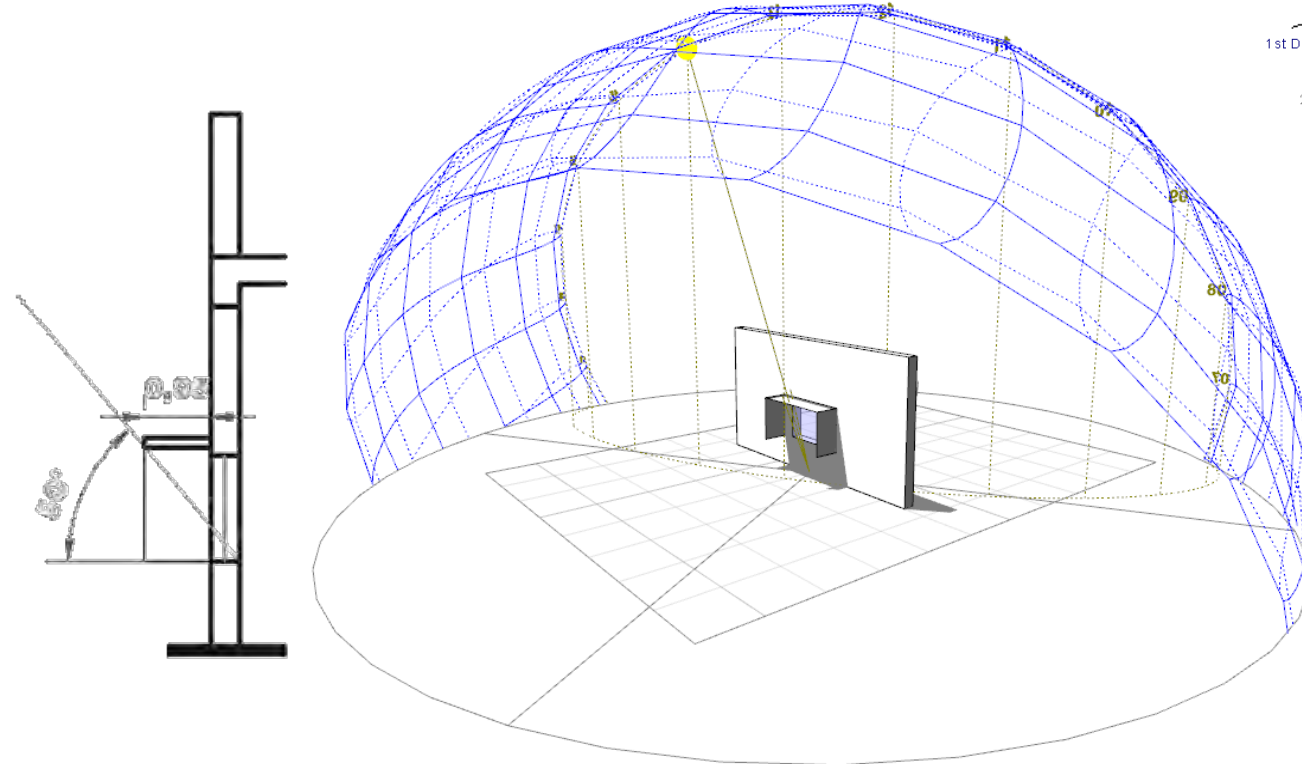
## Effective Shading Coefficients

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 210.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	58.9%	100.0%	10.0%
February	65.6%	100.0%	12.0%
March	79.8%	100.0%	45.0%
April	96.7%	100.0%	85.0%
May	99.9%	100.0%	99.0%
June	100.0%	100.0%	100.0%
July	99.8%	100.0%	98.0%
August	92.8%	100.0%	73.0%
September	74.4%	100.0%	34.0%
October	65.3%	100.0%	12.0%
November	57.8%	100.0%	0.0%
December	56.0%	100.0%	2.0%
Winter	60.2%	100.0%	8.0%
Summer	99.9%	100.0%	99.0%
Annual	78.9%	100.0%	47.5%



DISPOSITIVOS



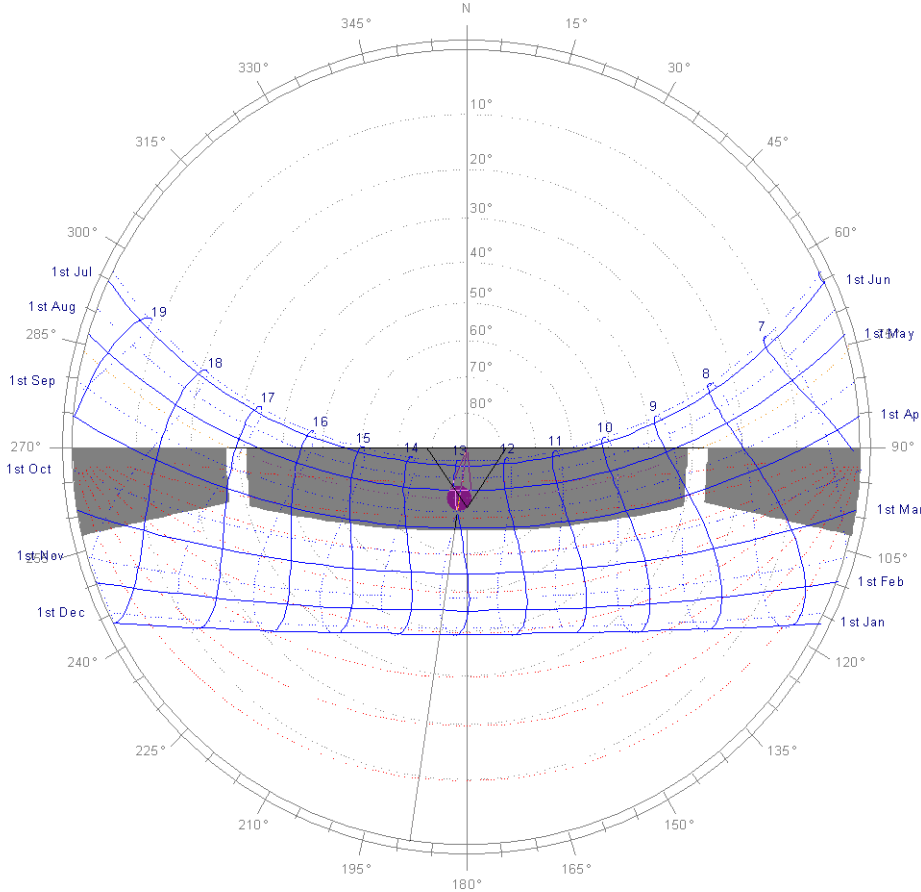
En esta fachada la protección debe ser mayor, por lo tanto se tiene un promedio de protección en el invierno de 60.2%. El promedio del Verano es del 100%, siendo total debido a las altas temperaturas registradas en este mes y a estas horas.

Asoleamiento fachada suroeste



Stereographic Diagram

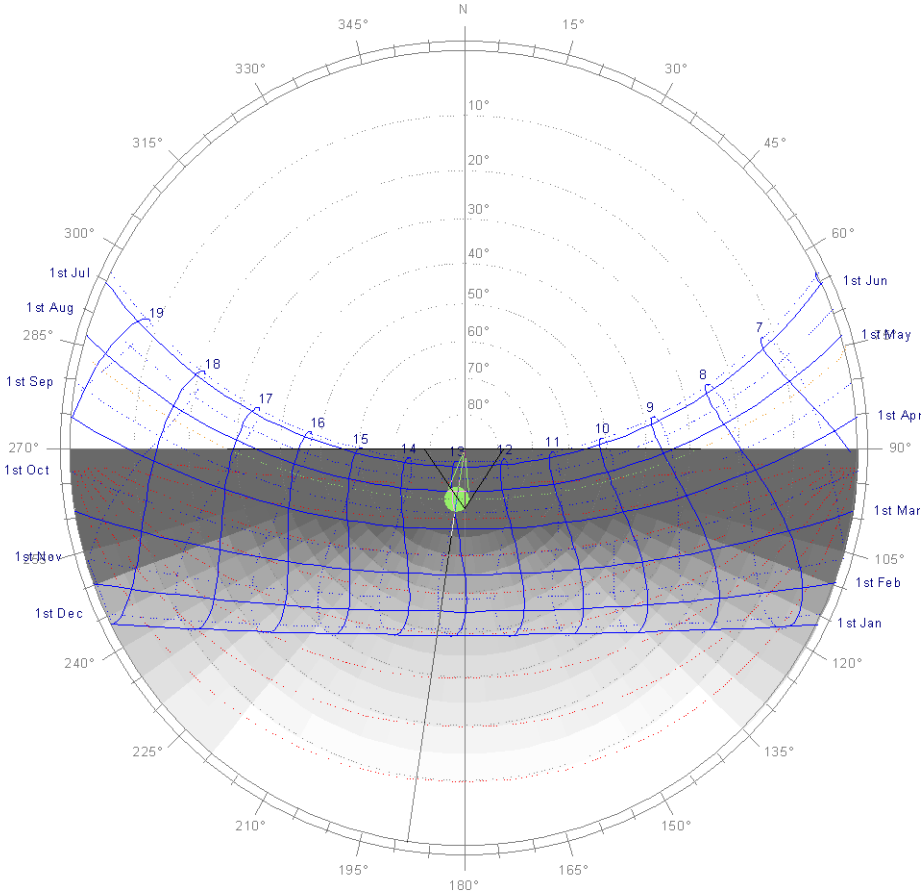
Location : 27.0°, -102.1°  
Sun Position : -171.8°, 75.3°  
HSA: 8.2°  
VSA: 75.4°



Time: 13:00  
Date: 21st Aug (233)  
Percentage Shading: 100%

Stereographic Diagram

Location : 27.0°, -102.1°  
Sun Position : -171.8°, 75.3°  
HSA: 8.2°  
VSA: 75.4°



Time: 13:00  
Date: 21st Aug (233)  
Percentage Shading: 100%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 180.0°

Date: 21st July  
Julian Date: 202  
Sunrise: 06:10  
Sunset: 19:38

Local Correction: -54.6 mins  
Equation of Time: -6.3 mins  
Declination: 20.7°

Local	(Solar)	Aziumuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:30	(05:35)	68.8°	4.1°	-111.2°	168.9°	[Behind]
07:00	(06:05)	72.0°	10.4°	-108.0°	149.4°	[Behind]
07:30	(06:35)	74.9°	16.8°	-105.1°	130.8°	[Behind]
08:00	(07:05)	77.8°	23.3°	-102.2°	116.3°	[Behind]
08:30	(07:35)	80.5°	29.8°	-99.5°	106.0°	[Behind]
09:00	(08:05)	83.3°	36.4°	-96.7°	98.9°	[Behind]
09:30	(08:35)	86.2°	43.1°	-93.8°	94.0°	[Behind]
10:00	(09:05)	89.4°	49.8°	-90.6°	90.5°	[Behind]
10:30	(09:35)	93.0°	56.4°	-87.0°	88.0°	100%
11:00	(10:05)	97.4°	63.1°	-82.6°	86.3°	100%
11:30	(10:35)	103.6°	69.7°	-76.4°	85.0°	100%
12:00	(11:05)	114.0°	76.0°	-66.0°	84.2°	100%
12:30	(11:35)	137.1°	81.5°	-42.9°	83.8°	100%
13:00	(12:05)	-168.8°	83.5°	11.2°	83.7°	100%
13:30	(12:35)	-126.2°	79.7°	53.8°	83.9°	100%
14:00	(13:05)	-109.5°	73.8°	70.5°	84.5°	100%
14:30	(13:35)	-101.1°	67.3°	78.9°	85.4°	100%
15:00	(14:05)	-95.7°	60.7°	84.3°	86.8°	100%
15:30	(14:35)	-91.6°	54.1°	88.4°	88.8°	100%
16:00	(15:05)	-88.2°	47.4°	91.8°	91.6°	[Behind]
16:30	(15:35)	-85.2°	40.7°	94.8°	95.6°	[Behind]
17:00	(16:05)	-82.3°	34.1°	97.7°	101.2°	[Behind]
17:30	(16:35)	-79.5°	27.5°	100.5°	109.3°	[Behind]
18:00	(17:05)	-76.8°	20.9°	103.2°	120.9°	[Behind]
18:30	(17:35)	-73.9°	14.5°	106.1°	137.1°	[Behind]
19:00	(18:05)	-70.9°	8.1°	109.1°	156.6°	[Behind]
19:30	(18:35)	-67.7°	1.8°	112.3°	175.2°	[Behind]

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

En la fachada Sur es importante proteger de los rayos solares, principalmente de los meses de mayo a septiembre aproximadamente a partir de las 12:00 hrs en adelante, se propuso un sistema de protección casi al 100% con un volado y un partesol de 70 cms de longitud.

Análisis Solar

Asoleamiento fachada sur



## Effective Shading Coefficients

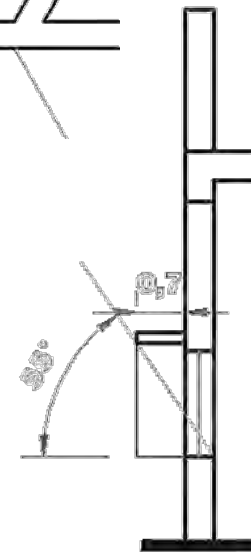
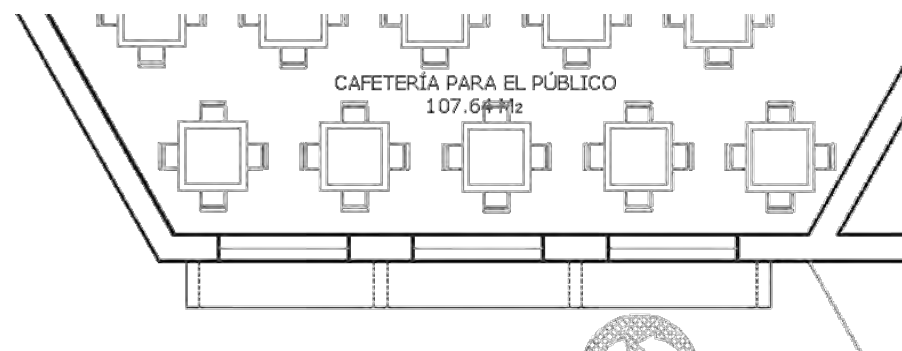
Latitude: 27.0°

Longitude: -102.1°

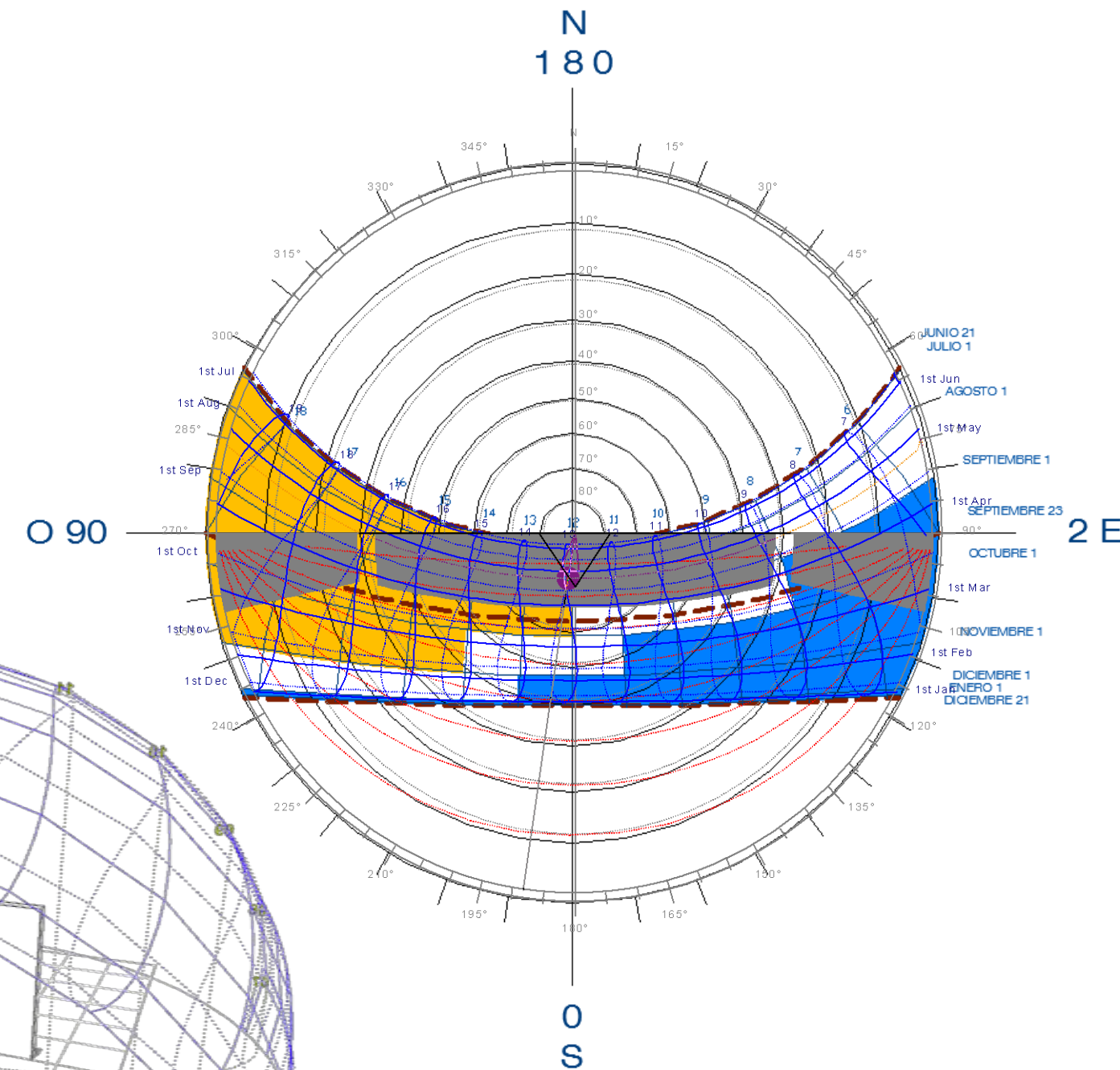
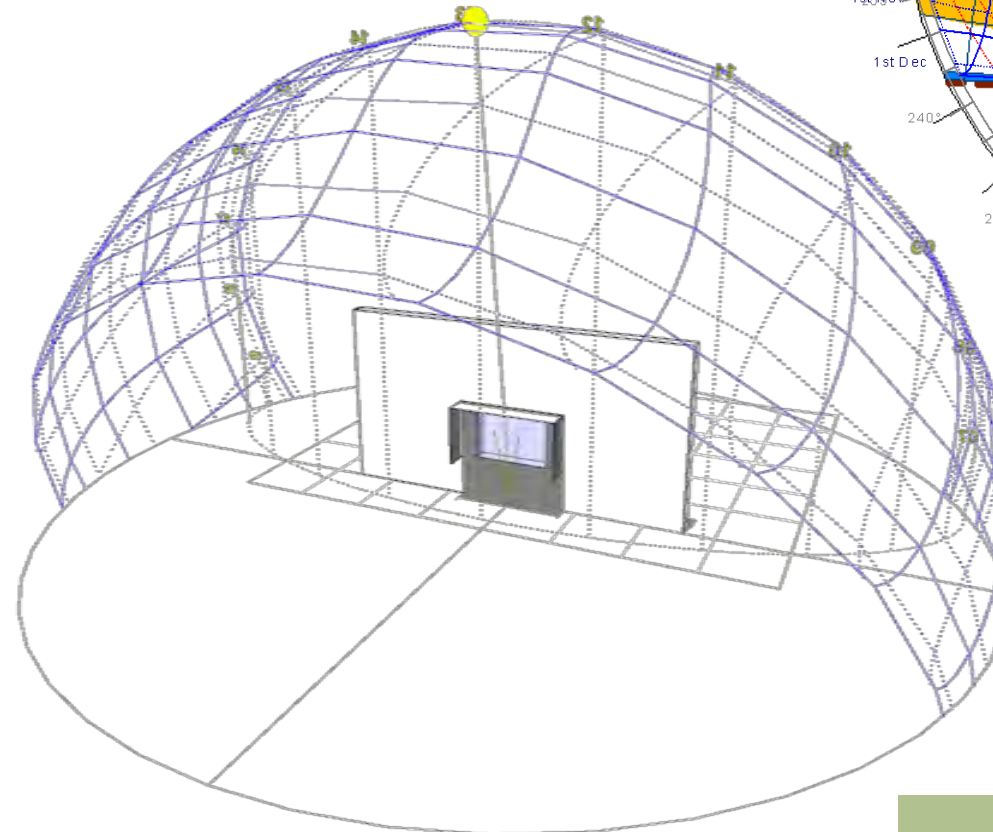
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]

Orientation: 180.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	40.2%	60.0%	33.0%
February	69.2%	100.0%	50.0%
March	96.1%	100.0%	81.0%
April	100.0%	100.0%	100.0%
May	100.0%	100.0%	100.0%
June	100.0%	100.0%	100.0%
July	100.0%	100.0%	100.0%
August	100.0%	100.0%	100.0%
September	91.8%	100.0%	79.0%
October	60.5%	100.0%	42.0%
November	37.0%	60.0%	25.0%
December	31.2%	42.0%	22.0%
Winter	46.9%	67.3%	35.0%
Summer	100.0%	100.0%	100.0%
Annual	77.2%	88.5%	69.3%



DISPOSITIVOS



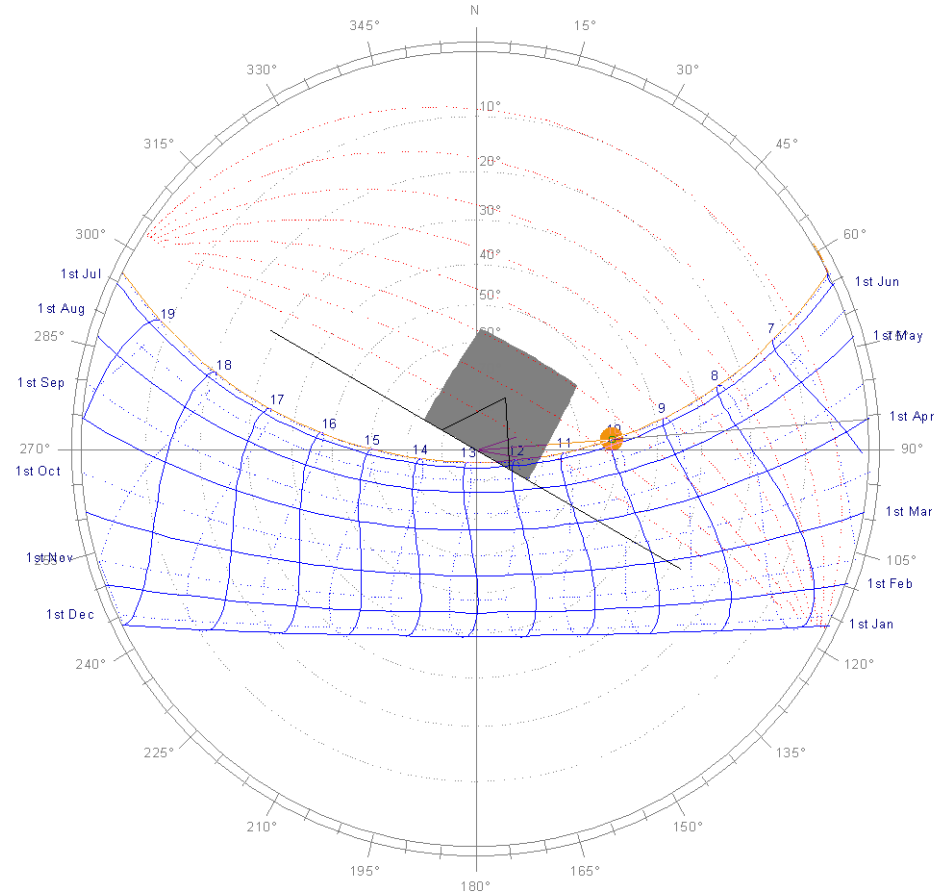
En esta fachada se tiene un promedio de protección en el invierno de 47%, lo cual es suficiente ya que en estos meses se encuentra por debajo de la zona de confort en las mañanas. El promedio del Verano es del 100%, siendo esta necesaria debido a las altas temperaturas registradas.

Asoleamiento fachada sur



Stereographic Diagram

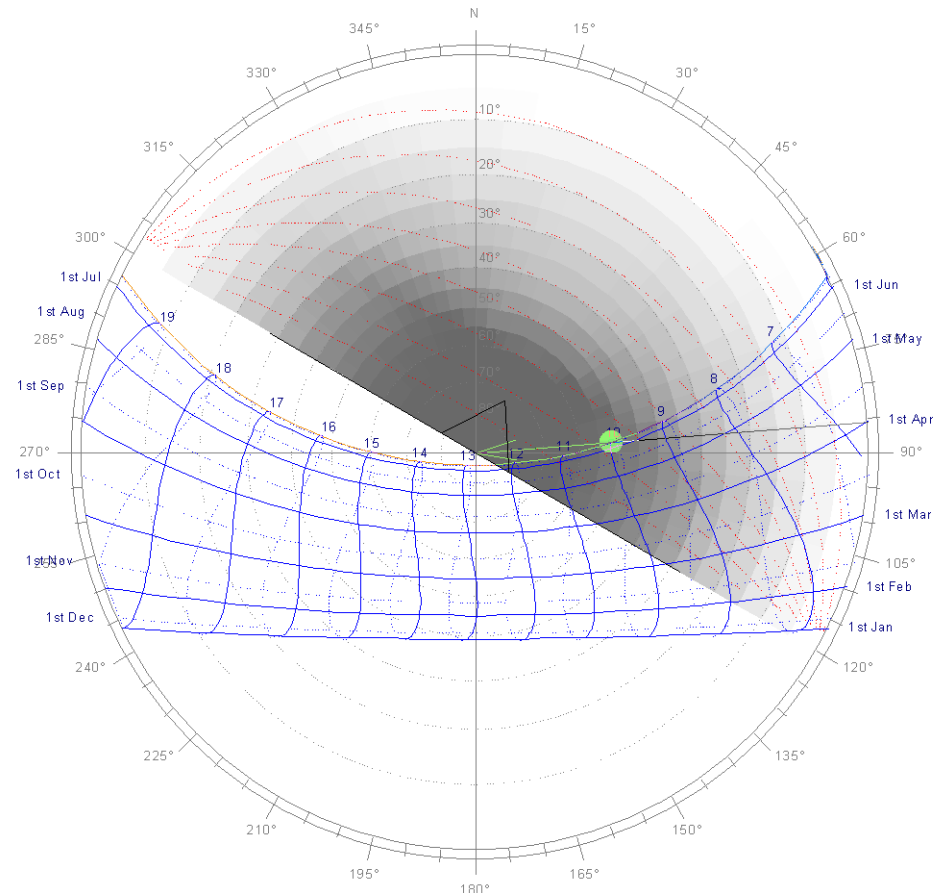
Location: 27.0°,-102.1°  
Sun Position: 85.7°,51.7°  
HSA: 55.7°  
VSA: 66.0°



Time: 10:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 93%

Stereographic Diagram

Location: 27.0°,-102.1°  
Sun Position: 85.7°,51.7°  
HSA: 55.7°  
VSA: 66.0°



Time: 10:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 93%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 30.0°

Date: 21st June  
Julian Date: 172  
Sunrise: 05:58  
Sunset: 19:40

Local Correction: -49.9 mins  
Equation of Time: -1.6 mins  
Declination: 23.4°

Local	(Solar)	Aziumuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:10)	63.6°	0.2°	33.6°	0.3°	0%
06:30	(05:40)	66.9°	6.3°	36.9°	7.8°	2%
07:00	(06:10)	69.9°	12.5°	39.9°	16.1°	10%
07:30	(06:40)	72.7°	18.8°	42.7°	24.9°	21%
08:00	(07:10)	75.3°	25.3°	45.3°	33.9°	38%
08:30	(07:40)	77.9°	31.8°	47.9°	42.7°	48%
09:00	(08:10)	80.4°	38.3°	50.4°	51.1°	66%
09:30	(08:40)	83.0°	44.9°	53.0°	58.9°	80%
10:00	(09:10)	85.6°	51.6°	55.6°	65.9°	93%
10:30	(09:40)	88.6°	58.3°	58.6°	72.1°	98%
11:00	(10:10)	92.1°	64.9°	62.1°	77.6°	99%
11:30	(10:40)	96.7°	71.6°	66.7°	82.5°	100%
12:00	(11:10)	104.8°	78.2°	74.8°	86.9°	100%
12:30	(11:40)	127.3°	84.3°	97.3°	90.7°	[Behind]
13:00	(12:10)	-146.9°	85.8°	-176.9°	94.2°	[Behind]
13:30	(12:40)	-109.3°	80.3°	-139.3°	97.4°	[Behind]
14:00	(13:10)	-98.8°	73.8°	-128.8°	100.3°	[Behind]
14:30	(13:40)	-93.4°	67.1°	-123.4°	103.1°	[Behind]
15:00	(14:10)	-89.6°	60.4°	-119.6°	105.7°	[Behind]
15:30	(14:40)	-86.6°	53.8°	-116.6°	108.1°	[Behind]
16:00	(15:10)	-83.8°	47.1°	-113.8°	110.6°	[Behind]
16:30	(15:40)	-81.3°	40.5°	-111.3°	113.0°	[Behind]
17:00	(16:10)	-78.7°	33.9°	-108.7°	115.5°	[Behind]
17:30	(16:40)	-76.2°	27.4°	-106.2°	118.3°	[Behind]
18:00	(17:10)	-73.6°	20.9°	-103.6°	121.5°	[Behind]
18:30	(17:40)	-70.8°	14.6°	-100.8°	125.8°	[Behind]
19:00	(18:10)	-67.9°	8.3°	-97.9°	133.1°	[Behind]
19:30	(18:40)	-64.7°	2.2°	-94.7°	155.0°	[Behind]

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

En la fachada Noreste se requiere proteger a partir de las 10 am hasta el medio día, principalmente en los meses con sobrecalentamiento, de junio a agosto , se propuso un sistema de protección solar de un volado de 95 cms de longitud. En las siguientes horas del día no fue necesario diseñarle protección solar, ya que la incidencia no alcanza a llegar a la fachada.

Análisis Solar

Asoleamiento fachada noreste

Cuatrociénegas, Coahuila

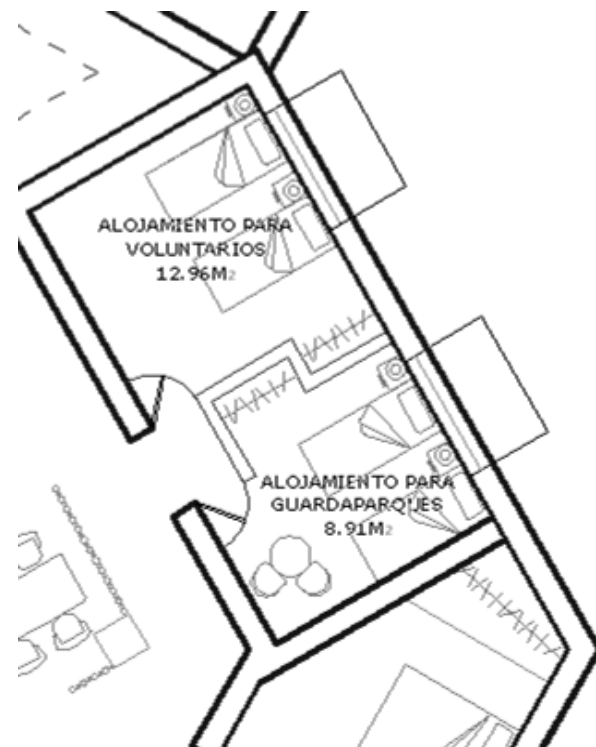
BRE VSC: 15.2%  
Overcast Sky: 13.1%  
Uniform Sky: 18.3%



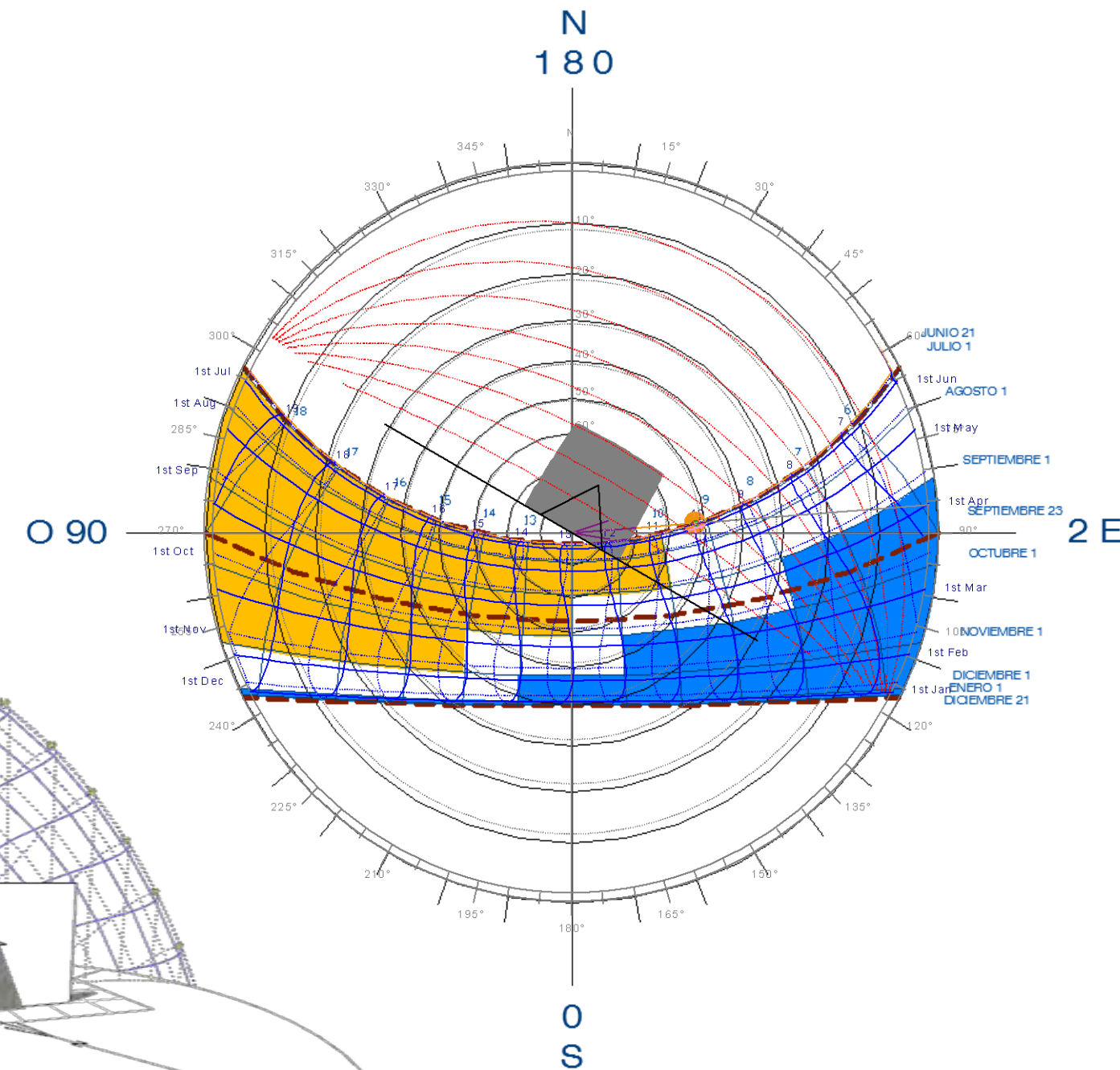
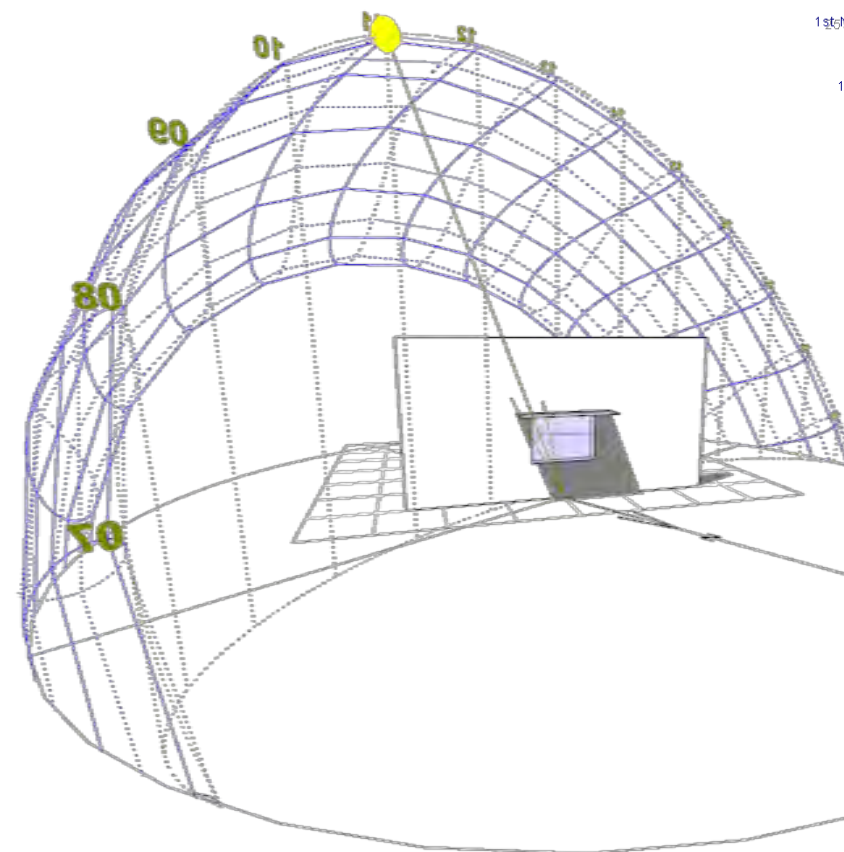
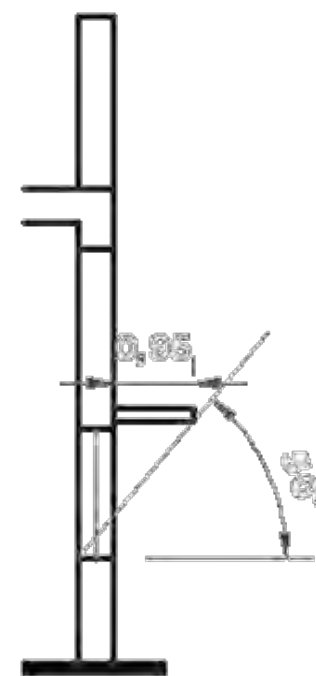
## Effective Shading Coefficients

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 30.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	3.0%	6.0%	0.0%
February	22.8%	45.0%	0.0%
March	39.1%	78.0%	0.0%
April	53.8%	98.0%	0.0%
May	64.1%	100.0%	2.0%
June	62.9%	100.0%	2.0%
July	60.4%	100.0%	0.0%
August	51.4%	94.0%	0.0%
September	42.3%	78.0%	0.0%
October	12.0%	27.0%	0.0%
November	3.0%	6.0%	0.0%
December	0.0%	0.0%	0.0%
Winter	8.6%	17.0%	0.0%
Summer	62.5%	100.0%	1.3%
Annual	34.6%	61.0%	0.3%



DISPOSITIVOS



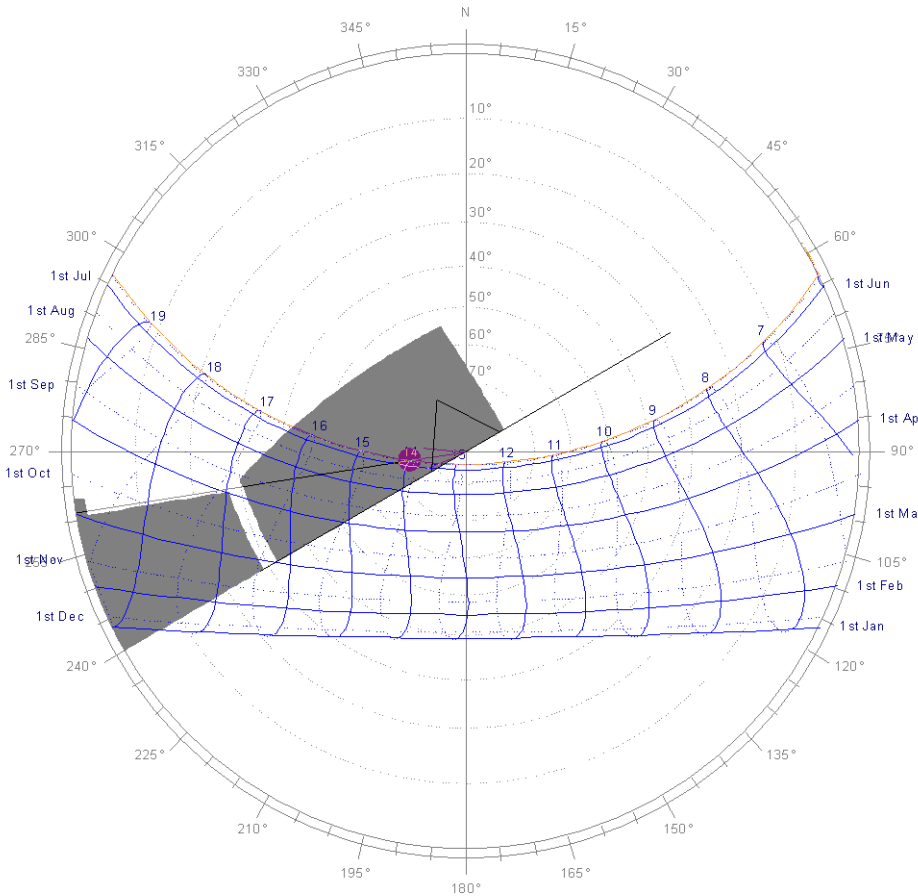
Debido a que esta fachada no tiene grandes ganancias solares en invierno se tiene un promedio de protección de 8.6%. Y el promedio del Verano es de 62.5 %, siendo suficiente y mayor que en el invierno.

Asoleamiento fachada noreste



Stereographic Diagram

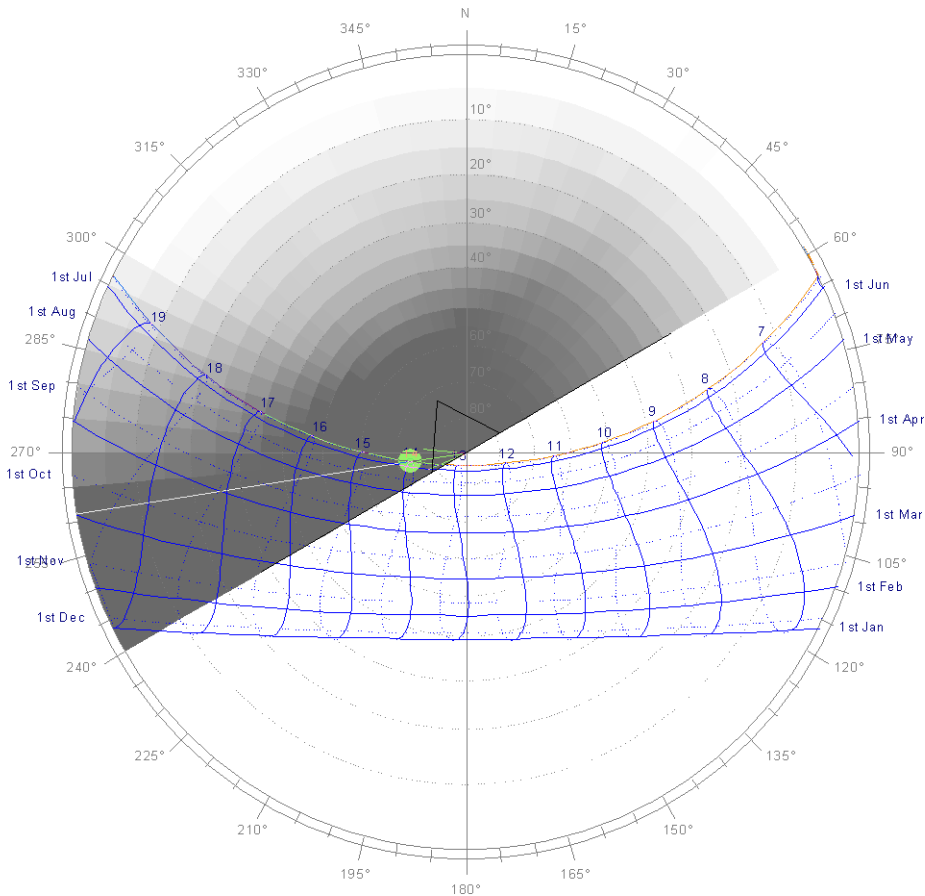
Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: -98.8°, 73.8°  
HSA: -68.8°  
VSA: 84.0°



Time: 14:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Stereographic Diagram

Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: -98.8°, 73.8°  
HSA: -68.8°  
VSA: 84.0°



Time: 14:00  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 330.0°

Date: 21st June  
Julian Date: 172  
Sunrise: 05:58  
Sunset: 19:40

Local Correction: -49.9 mins  
Equation of Time: -1.6 mins  
Declination: 23.4°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:10)	63.6°	0.2°	93.6°	176.5°	[Behind]
06:30	(05:40)	66.9°	6.3°	96.9°	137.3°	[Behind]
07:00	(06:10)	69.9°	12.5°	99.9°	127.7°	[Behind]
07:30	(06:40)	72.7°	18.8°	102.7°	122.8°	[Behind]
08:00	(07:10)	75.3°	25.3°	105.3°	119.3°	[Behind]
08:30	(07:40)	77.9°	31.8°	107.9°	116.4°	[Behind]
09:00	(08:10)	80.4°	38.3°	110.4°	113.8°	[Behind]
09:30	(08:40)	83.0°	44.9°	113.0°	111.4°	[Behind]
10:00	(09:10)	85.6°	51.6°	115.6°	108.9°	[Behind]
10:30	(09:40)	88.6°	58.3°	118.6°	106.5°	[Behind]
11:00	(10:10)	92.1°	64.9°	122.1°	103.9°	[Behind]
11:30	(10:40)	96.7°	71.6°	126.7°	101.3°	[Behind]
12:00	(11:10)	104.8°	78.2°	134.8°	98.4°	[Behind]
12:30	(11:40)	127.3°	84.3°	157.3°	95.3°	[Behind]
13:00	(12:10)	-146.9°	85.8°	-116.9°	91.9°	[Behind]
13:30	(12:40)	-109.3°	80.3°	-79.3°	88.2°	100%
14:00	(13:10)	-98.8°	73.8°	-68.8°	84.0°	100%
14:30	(13:40)	-93.4°	67.1°	-63.4°	79.3°	100%
15:00	(14:10)	-89.6°	60.4°	-59.6°	74.0°	100%
15:30	(14:40)	-86.6°	53.8°	-56.6°	68.0°	100%
16:00	(15:10)	-83.8°	47.1°	-53.8°	61.3°	100%
16:30	(15:40)	-81.3°	40.5°	-51.3°	53.8°	100%
17:00	(16:10)	-78.7°	33.9°	-48.7°	45.5°	79%
17:30	(16:40)	-76.2°	27.4°	-46.2°	36.8°	70%
18:00	(17:10)	-73.6°	20.9°	-43.6°	27.8°	55%
18:30	(17:40)	-70.8°	14.6°	-40.8°	19.0°	43%
19:00	(18:10)	-67.9°	8.3°	-37.9°	10.5°	24%
19:30	(18:40)	-64.7°	2.2°	-34.7°	2.7°	10%

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

En la fachada Noroeste se propone proteger el acceso a partir de las 14 :00-19 :00hrs, principalmente en los meses de marzo a octubre, se propuso un sistema de protección solar de un volado y un parteso vertical de 1.50 m . de longitud.

Análisis Solar

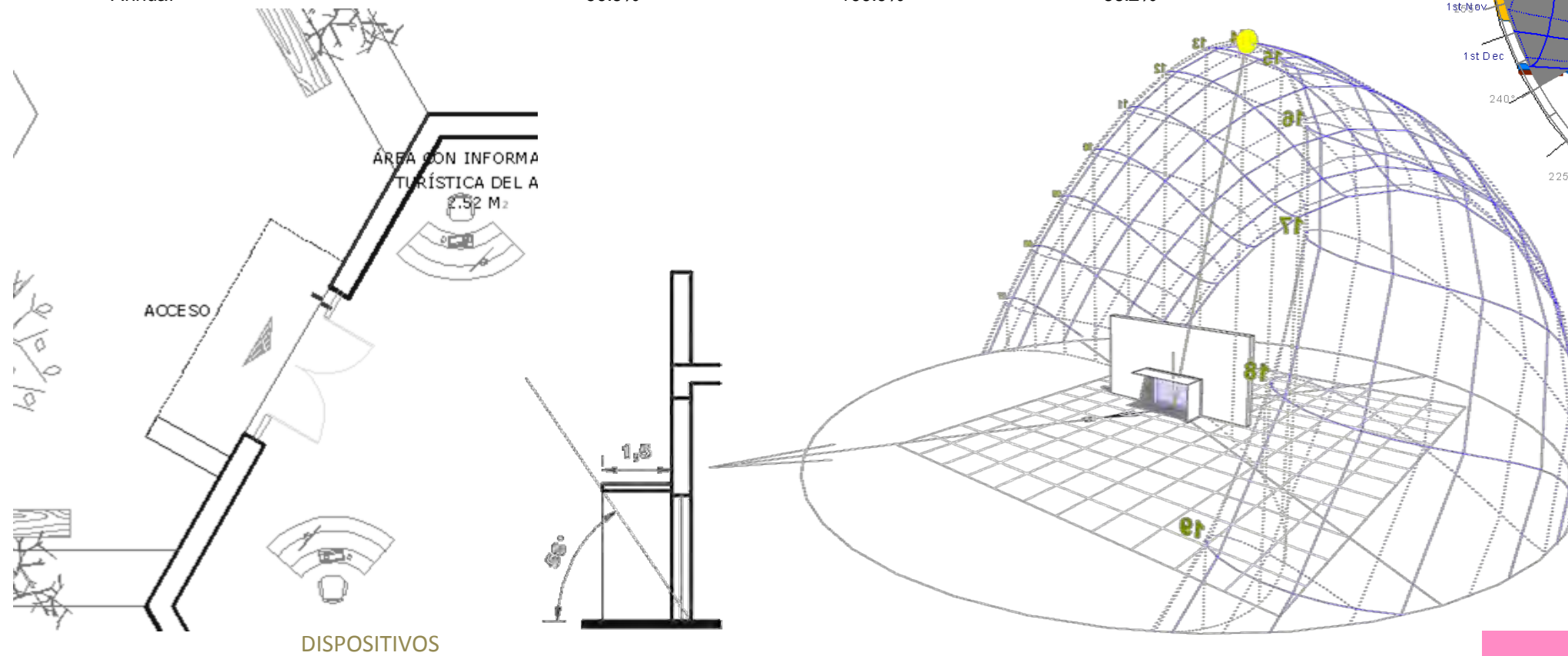
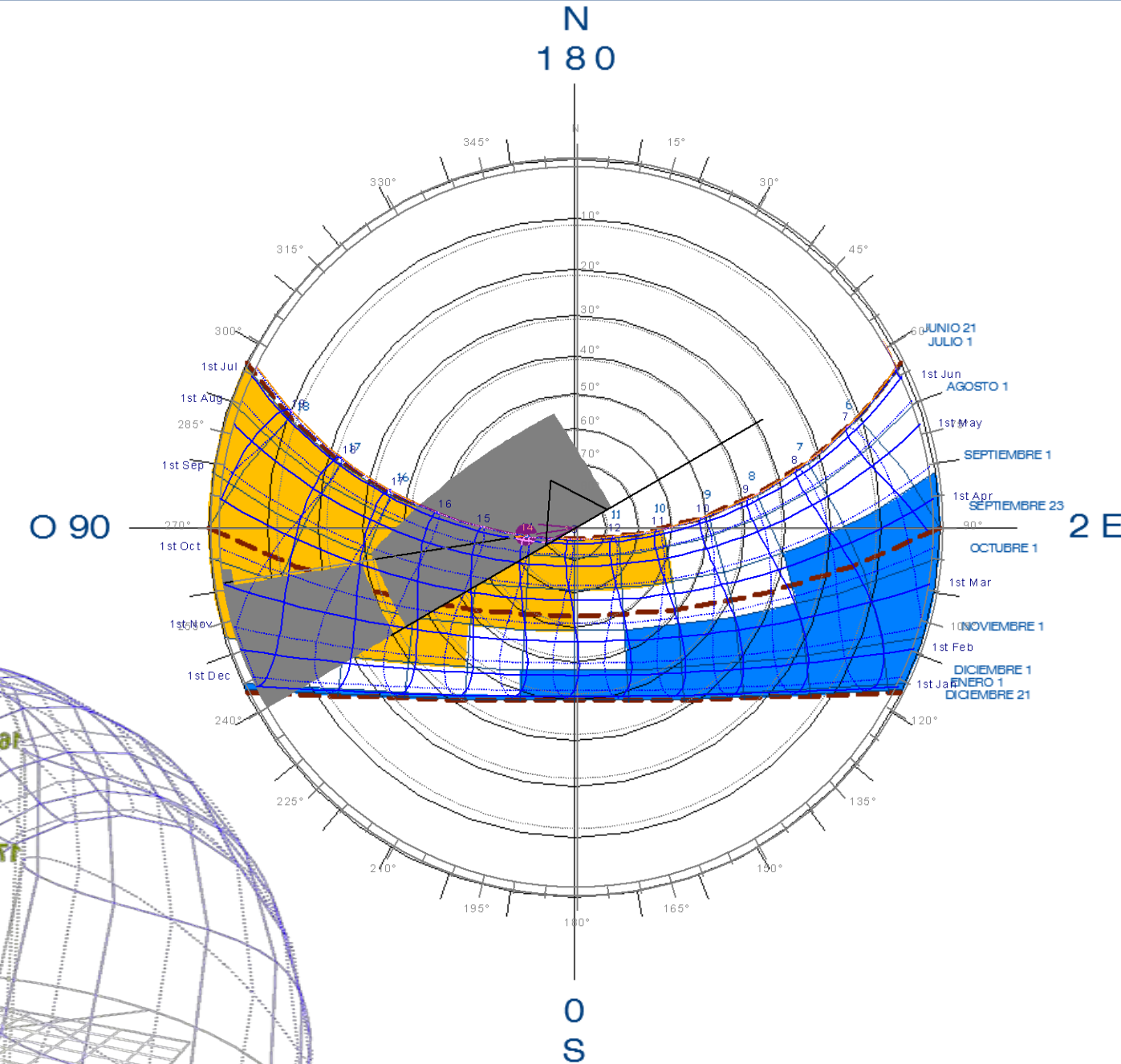
Asoleamiento fachada noroeste



## Effective Shading Coefficients

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 330.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	100.0%	100.0%	100.0%
February	100.0%	100.0%	100.0%
March	95.7%	100.0%	84.0%
April	81.7%	100.0%	40.0%
May	76.3%	100.0%	20.0%
June	75.5%	100.0%	10.0%
July	76.9%	100.0%	20.0%
August	84.5%	100.0%	40.0%
September	97.1%	100.0%	80.0%
October	100.0%	100.0%	100.0%
November	100.0%	100.0%	100.0%
December	100.0%	100.0%	100.0%
Winter	100.0%	100.0%	100.0%
Summer	76.2%	100.0%	16.7%
Annual	90.6%	100.0%	66.2%



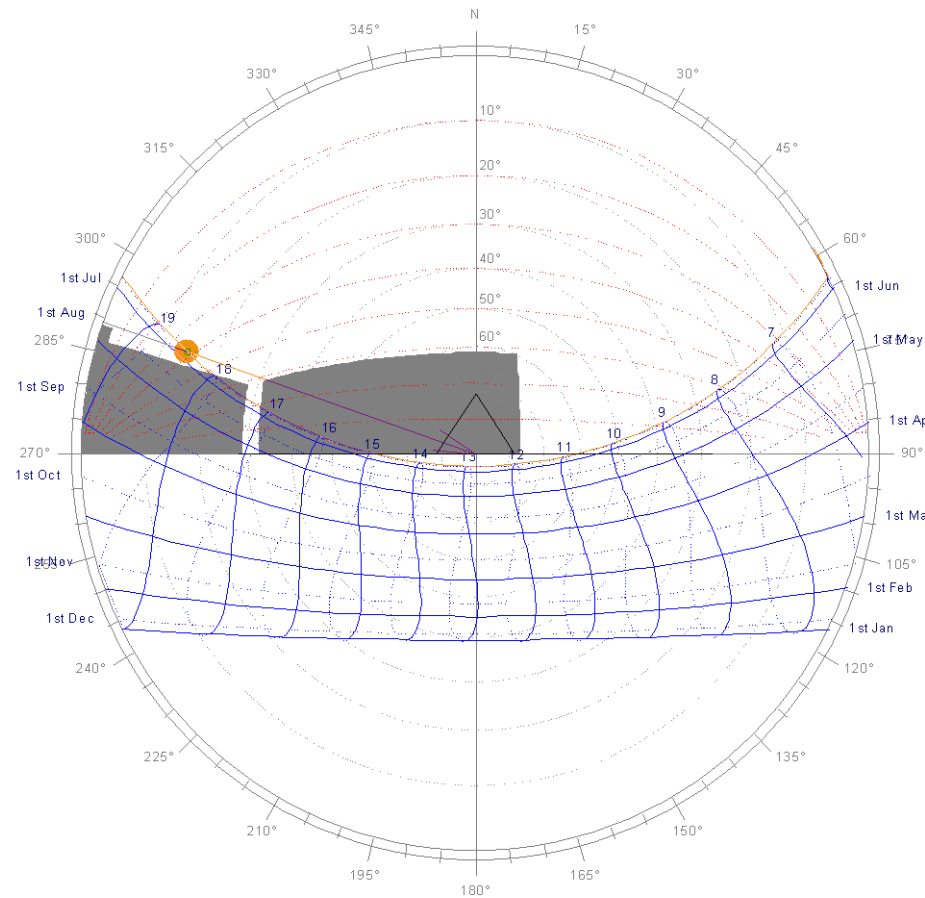
En esta fachada se tiene un promedio de protección en el invierno del 100%, gracias al partesol que impide el paso de los rayos solares de la tarde. El promedio del Verano es de 76.5 %, siendo mayor que en el invierno, pero no total, ya que este estudio se realizó en la puerta de acceso, y tiene mayores dimensiones que las ventanas generales con esta orientación.

Asoleamiento fachada noroeste



Stereographic Diagram

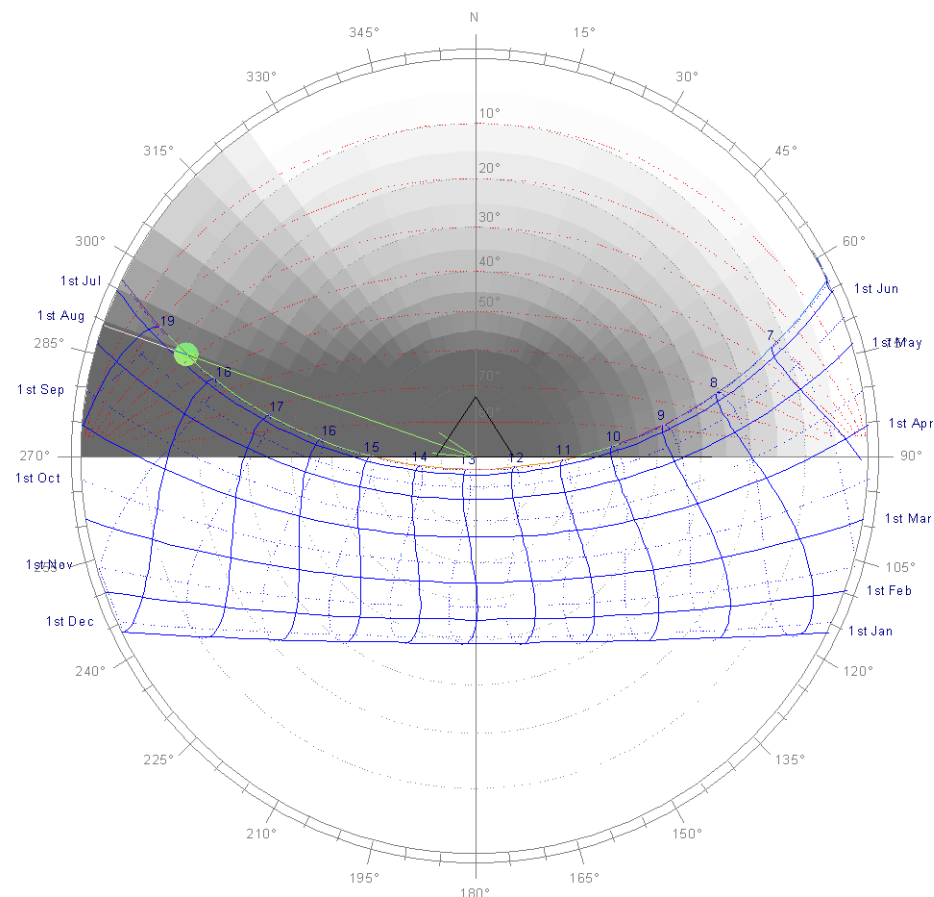
Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: -70.8°, 14.5°  
HSA: -70.8°  
VSA: 38.1°



Time: 18:30  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Stereographic Diagram

Location: 27.0°, -102.1°  
Sun Position: -70.8°, 14.5°  
HSA: -70.8°  
VSA: 38.1°



Time: 18:30  
Date: 21st Jun (172)  
Percentage Shading: 100%

Tabulated Daily Solar Data

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 0.0°

Date: 21st June  
Julian Date: 172  
Sunrise: 05:58  
Sunset: 19:40

Local Correction: -49.9 mins  
Equation of Time: -1.6 mins  
Declination: 23.4°

Local	(Solar)	Aziumuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(05:10)	63.6°	0.2°	63.6°	0.5°	0%
06:30	(05:40)	66.9°	6.3°	66.9°	15.7°	7%
07:00	(06:10)	69.9°	12.5°	69.9°	32.8°	17%
07:30	(06:40)	72.7°	18.8°	72.7°	48.9°	27%
08:00	(07:10)	75.3°	25.3°	75.3°	61.8°	45%
08:30	(07:40)	77.9°	31.8°	77.9°	71.3°	58%
09:00	(08:10)	80.4°	38.3°	80.4°	78.1°	68%
09:30	(08:40)	83.0°	44.9°	83.0°	83.0°	75%
10:00	(09:10)	85.6°	51.6°	85.6°	86.6°	86%
10:30	(09:40)	88.6°	58.3°	88.6°	89.1°	90%
11:00	(10:10)	92.1°	64.9°	92.1°	91.0°	[Behind]
11:30	(10:40)	96.7°	71.6°	96.7°	92.2°	[Behind]
12:00	(11:10)	104.8°	78.2°	104.8°	93.1°	[Behind]
12:30	(11:40)	127.3°	84.3°	127.3°	93.5°	[Behind]
13:00	(12:10)	-146.9°	85.8°	-146.9°	93.5°	[Behind]
13:30	(12:40)	-109.3°	80.3°	-109.3°	93.2°	[Behind]
14:00	(13:10)	-98.8°	73.8°	-98.8°	92.6°	[Behind]
14:30	(13:40)	-93.4°	67.1°	-93.4°	91.4°	[Behind]
15:00	(14:10)	-89.6°	60.4°	-89.6°	89.8°	100%
15:30	(14:40)	-86.6°	53.8°	-86.6°	87.5°	100%
16:00	(15:10)	-83.8°	47.1°	-83.8°	84.3°	100%
16:30	(15:40)	-81.3°	40.5°	-81.3°	79.9°	100%
17:00	(16:10)	-78.7°	33.9°	-78.7°	73.8°	100%
17:30	(16:40)	-76.2°	27.4°	-76.2°	65.3°	100%
18:00	(17:10)	-73.6°	20.9°	-73.6°	53.5°	100%
18:30	(17:40)	-70.8°	14.6°	-70.8°	38.3°	100%
19:00	(18:10)	-67.9°	8.3°	-67.9°	21.2°	84%
19:30	(18:40)	-64.7°	2.2°	-64.7°	5.1°	60%

Porcentaje de  
asoleamiento óptimo

21 junio

En la fachada Norte solo es necesario proteger en los meses de Abril a Mayo, por las tardes a partir de las 15:00 hrs, esto se logra mediante un volado y un partesol vertical de 1.20 m. de longitud. Se alcanzó una protección total debido a la posición solar en este periodo.

Análisis Solar

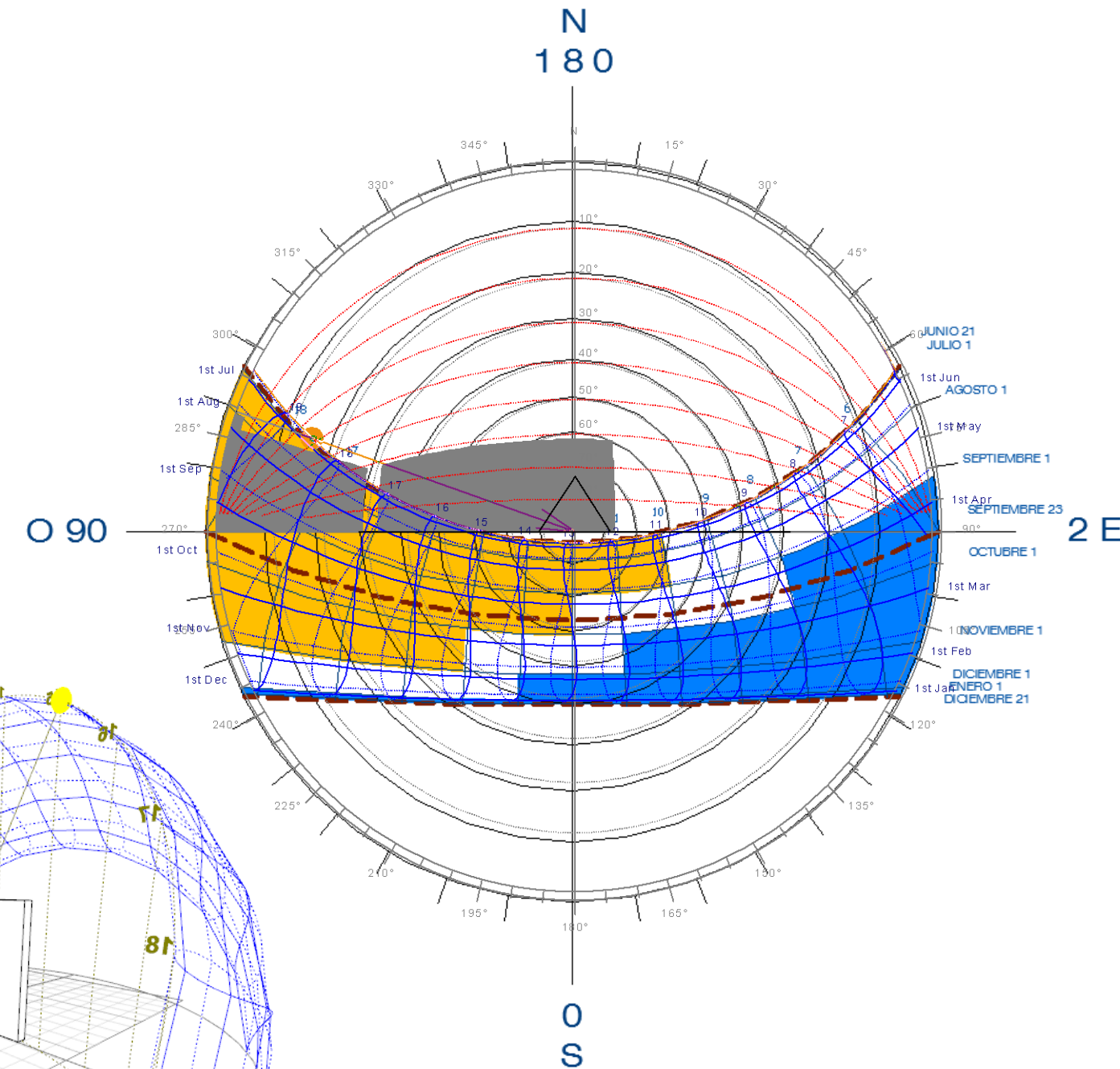
Asoleamiento fachada norte



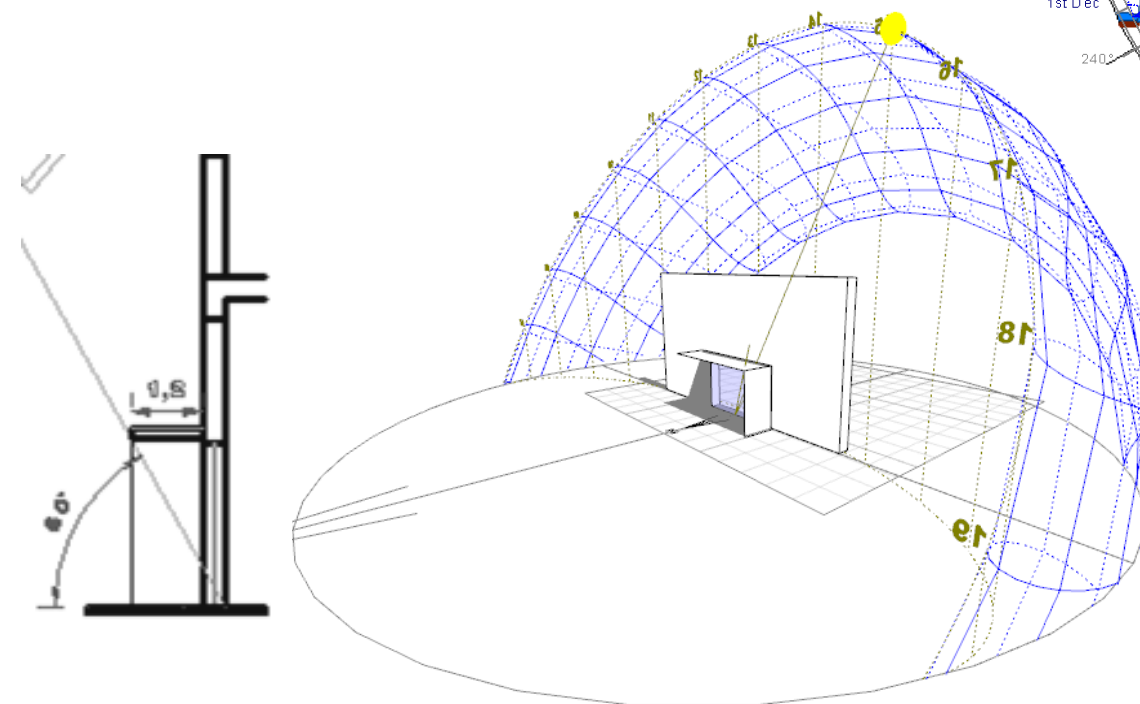
## Effective Shading Coefficients

Latitude: 27.0°  
Longitude: -102.1°  
Timezone: -90.0° [-6.0hrs]  
Orientation: 0.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	[Behind]	--	--
February	[Behind]	--	--
March	0.0%	0.0%	0.0%
April	61.4%	100.0%	0.0%
May	72.9%	100.0%	7.0%
June	74.6%	100.0%	7.0%
July	69.2%	100.0%	0.0%
August	57.2%	100.0%	0.0%
September	[Behind]	--	--
October	[Behind]	--	--
November	[Behind]	--	--
December	[Behind]	--	--
Winter	0.0%	0.0%	100.0%
Summer	72.2%	100.0%	4.7%
Annual	27.9%	41.7%	51.2%



DISPOSITIVOS

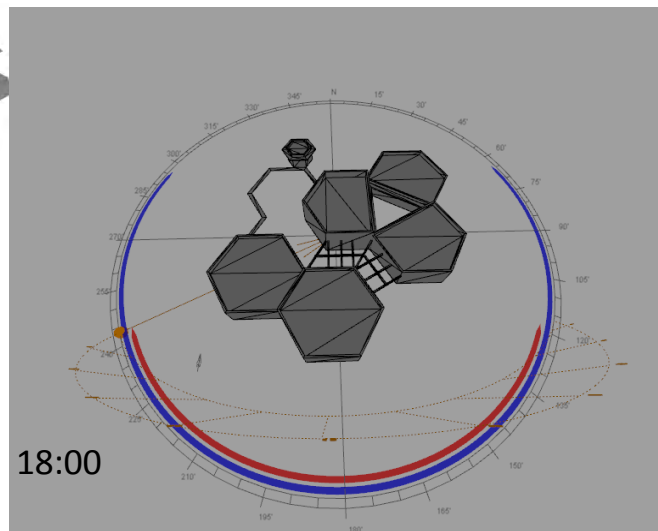
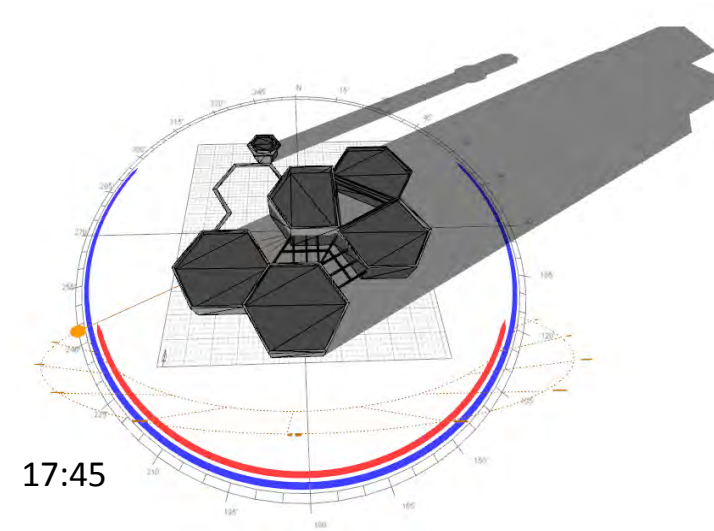
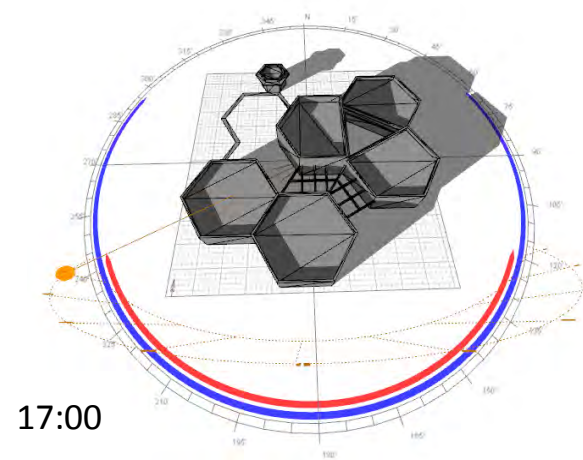
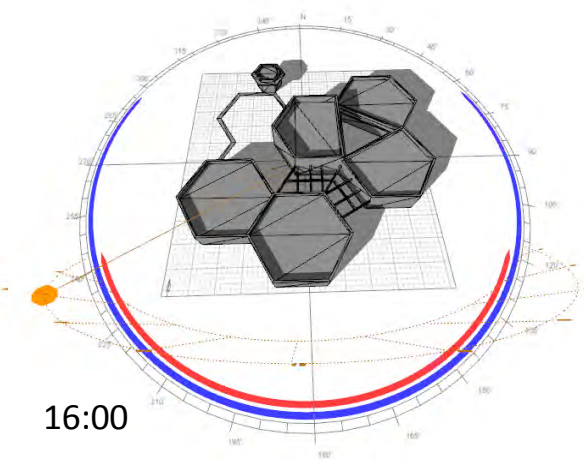
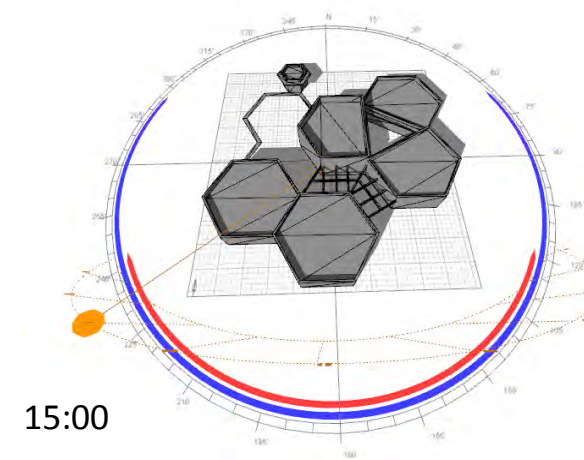
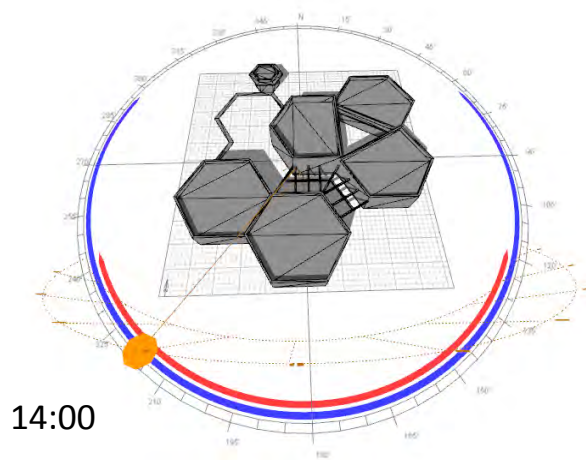
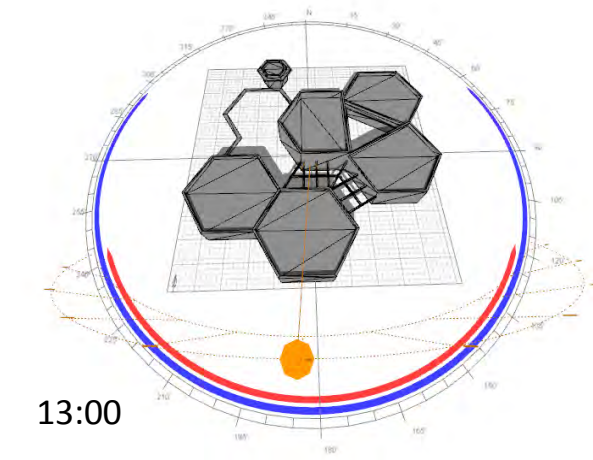
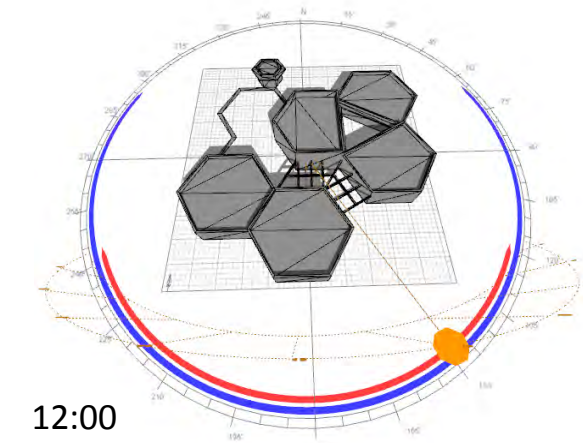
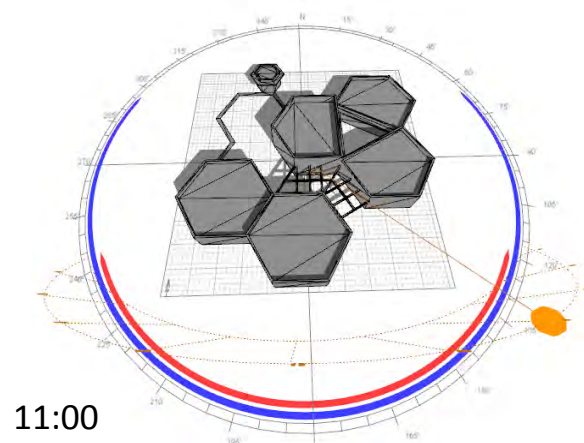
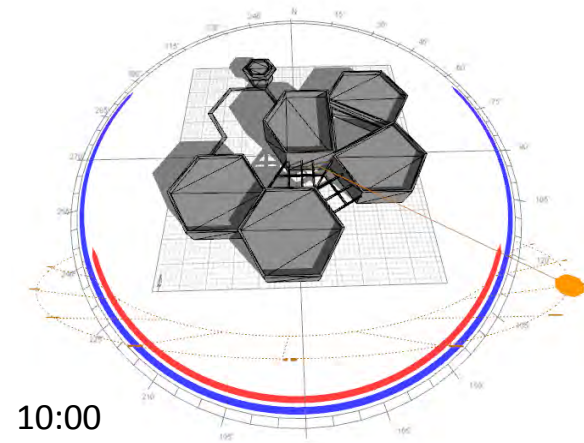
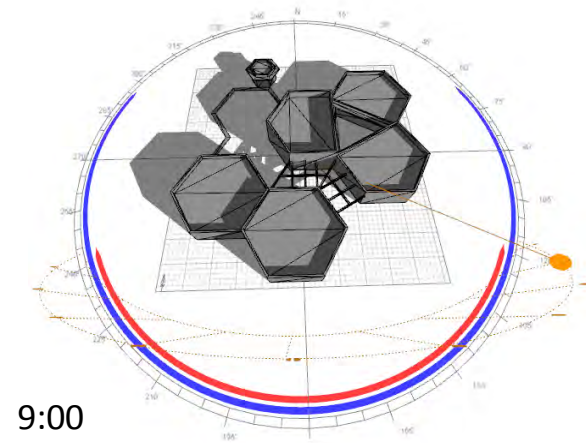
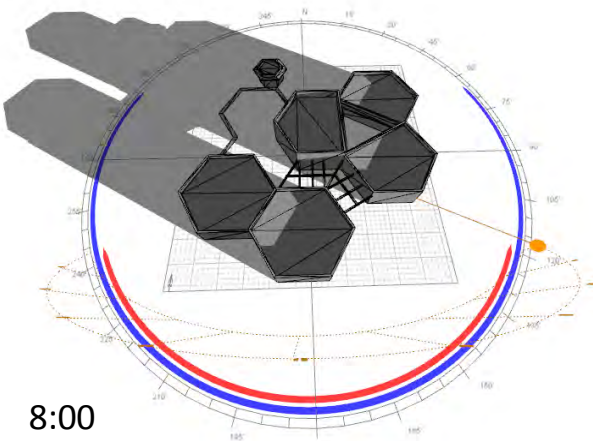


Para la fachada norte no es necesario contar con protección en el Invierno por eso no aplica el porcentaje de sombreado. Y el promedio del Verano es de 72.2 %, lográndose gracias al volado y partesol, que protege de los rayos de las tardes, evitando sobrecalentamientos.

Asoleamiento fachada norte



HORARIOS

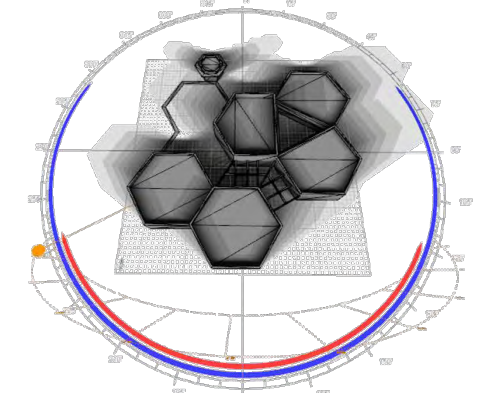


**SOLSTICIO DE INVIERNO**

**21 de diciembre**

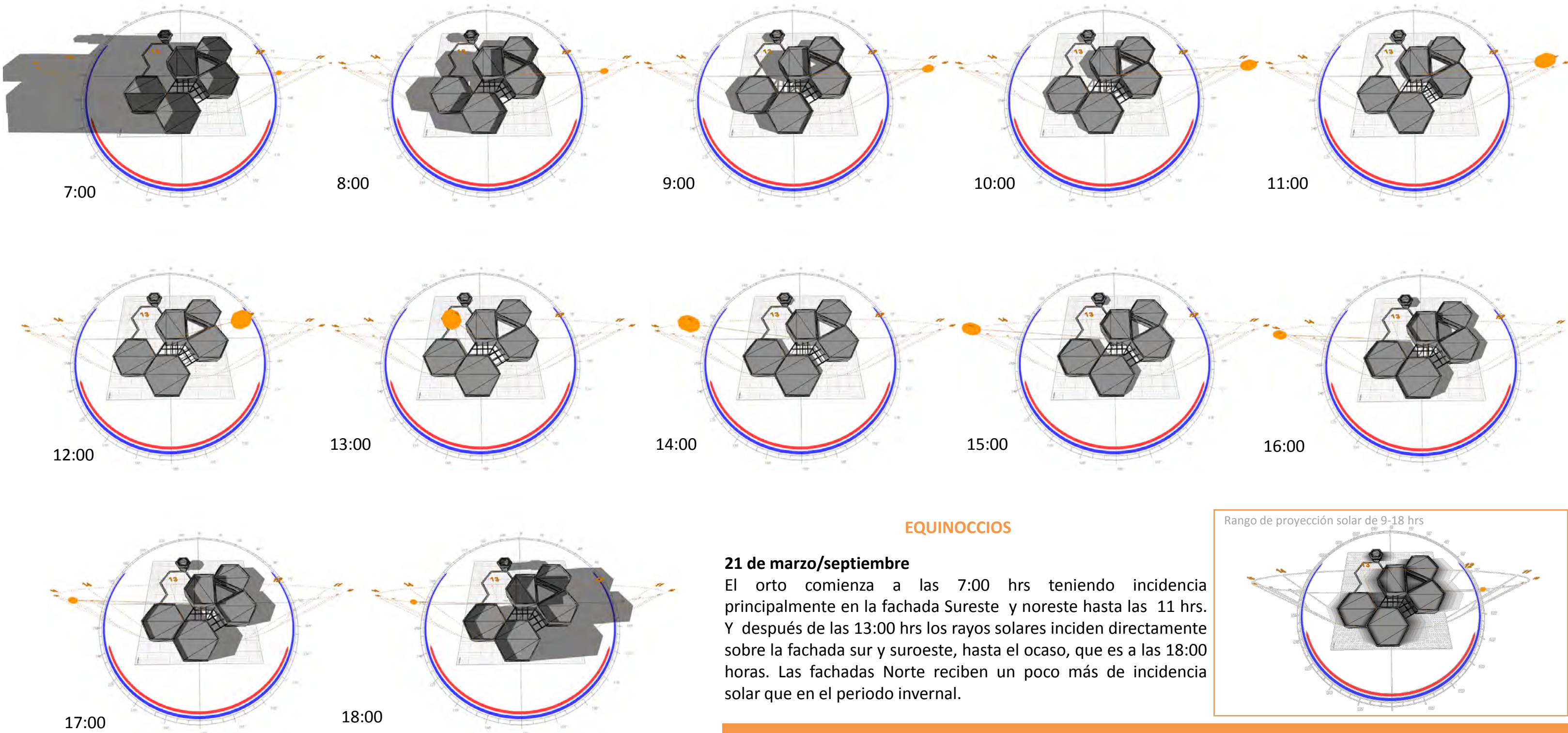
Principalmente en la fachada Sureste hay mayor incidencia solar a partir de las 8 am hasta las 13 hrs. Y después de las 14 hrs los rayos solares inciden directamente sobre la fachada sur y suroeste, hasta el ocaso, que es a las 18:00 horas. En este periodo del año no es tan necesario contar con protecciones solares ya que hay requerimientos de calentamiento por las mañanas y por las tardes. Y la fachada Norte carece casi por completo incidencia solar.

Rango de proyección solar de 9-17 hrs



**ESTUDIO DEL ASOLEAMIENTO EN CONJUNTO**



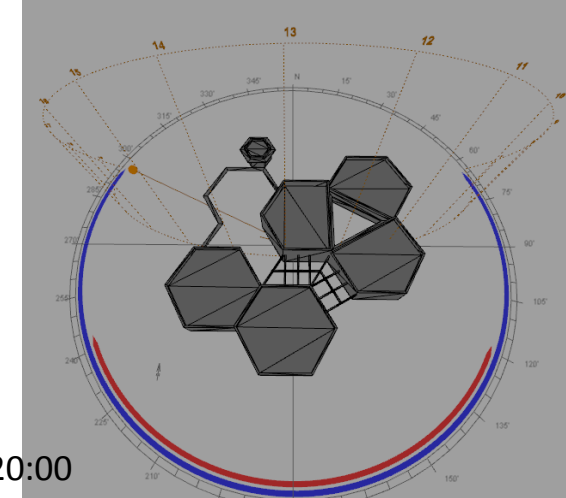
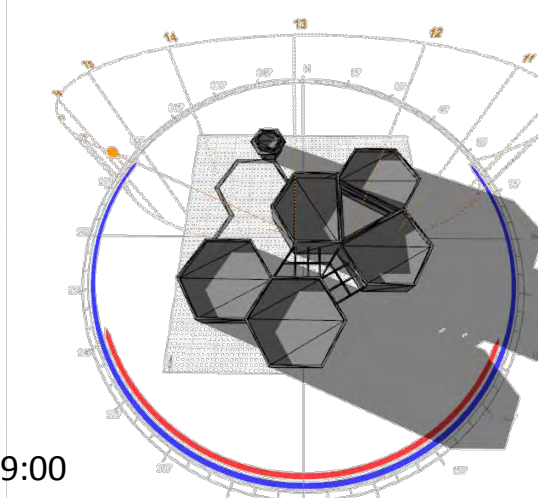
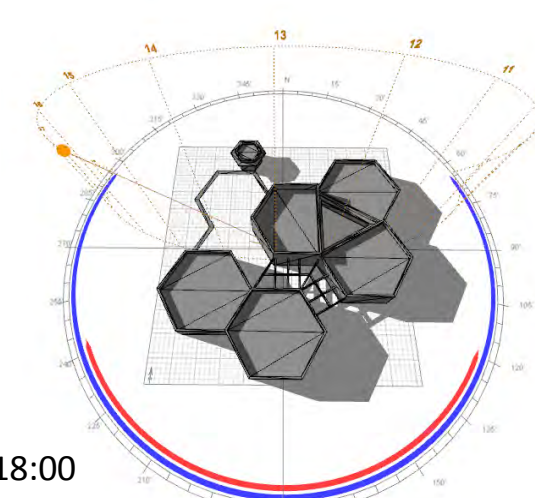
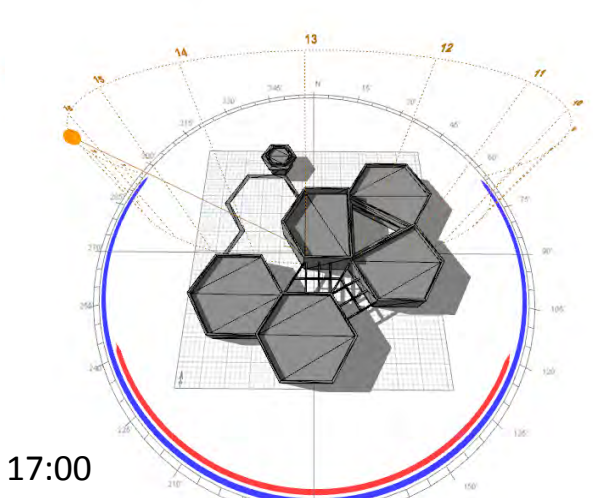
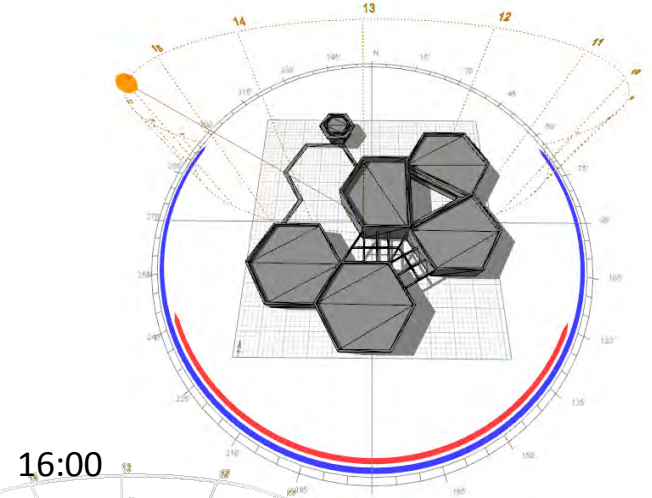
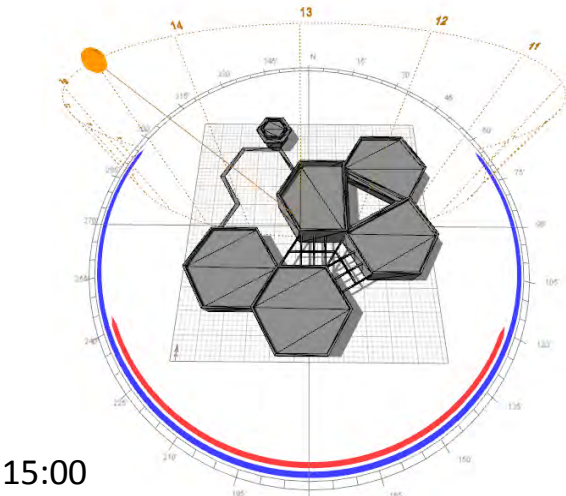
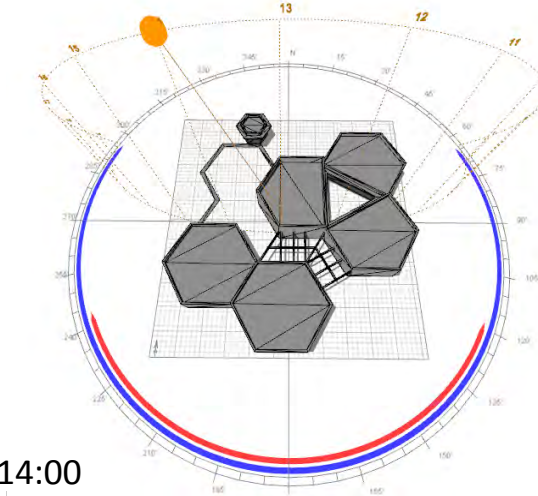
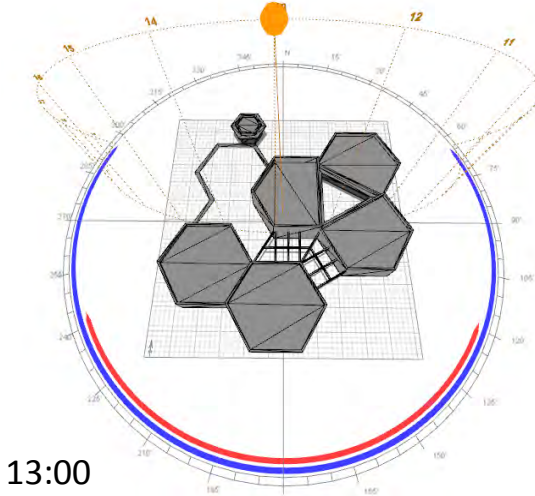
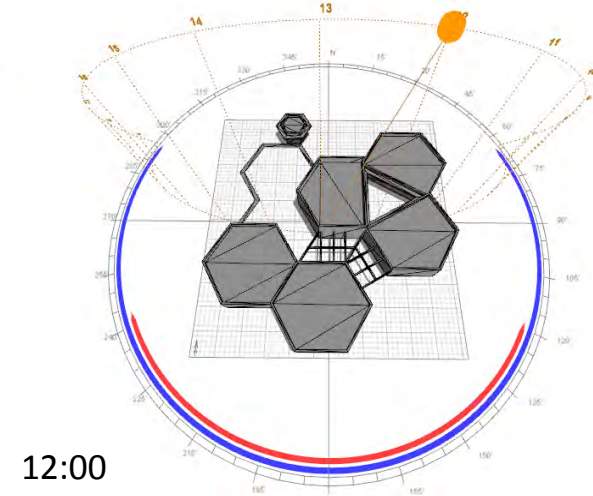
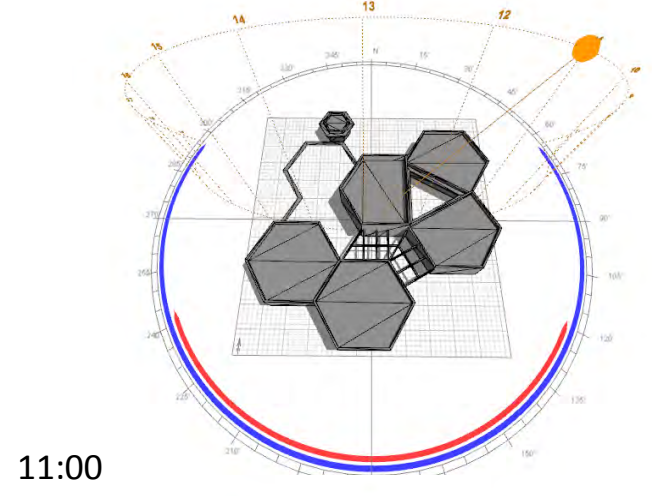
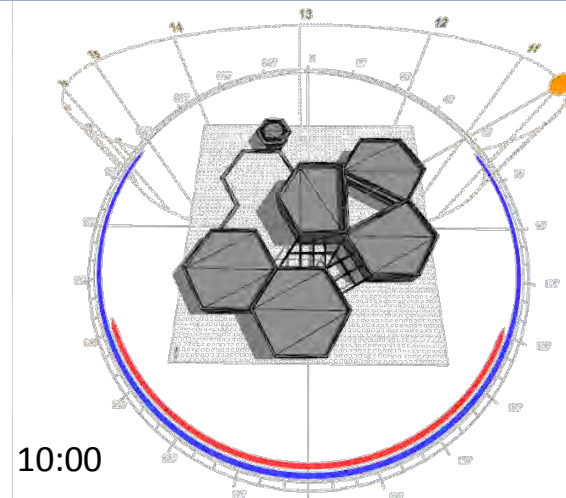
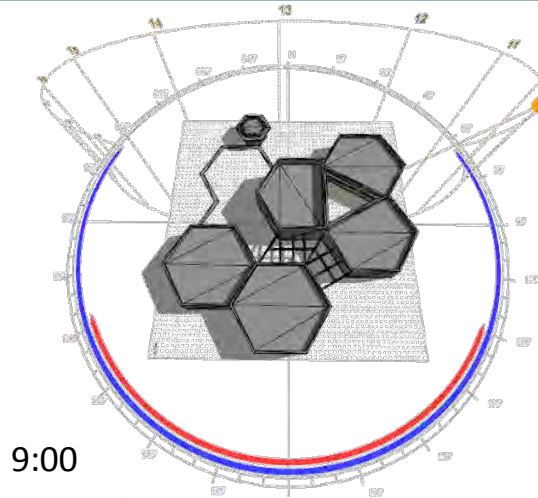
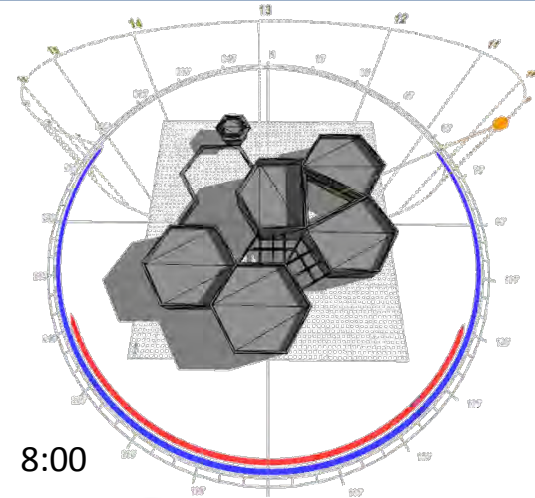
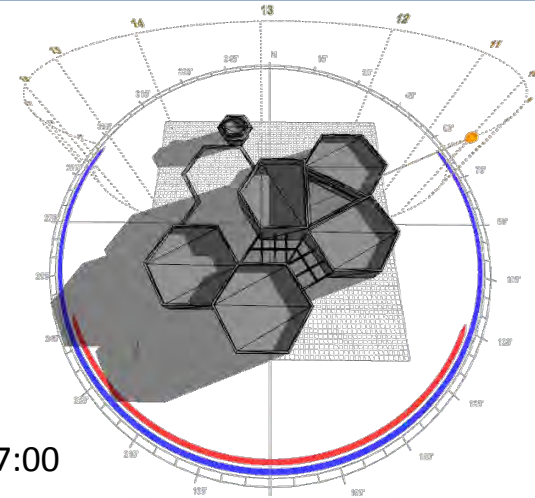
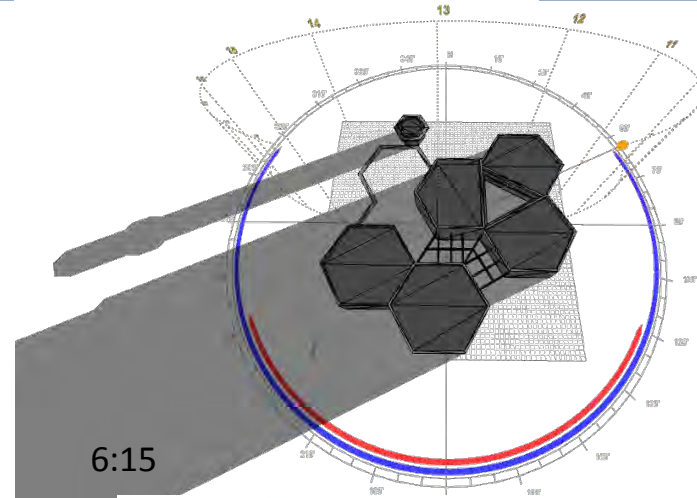


**ESTUDIO DEL ASOLEAMIENTO EN CONJUNTO**



2 0 0 9

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



**21 de junio**

En el mes de junio se presentan las mayores temperaturas, por lo tanto se debe contar con una mayor protección sobre todo en las fachadas con orientación Sur, a partir de las 12hrs hasta las 16hrs. Se presenta el orto a las 6:15 y un ocaso hasta las 20 hrs, siendo mas largos los días soleados que en las demás estaciones. La fachada Norte cuenta con más iluminación en este mes, esto debido a la posición solar.

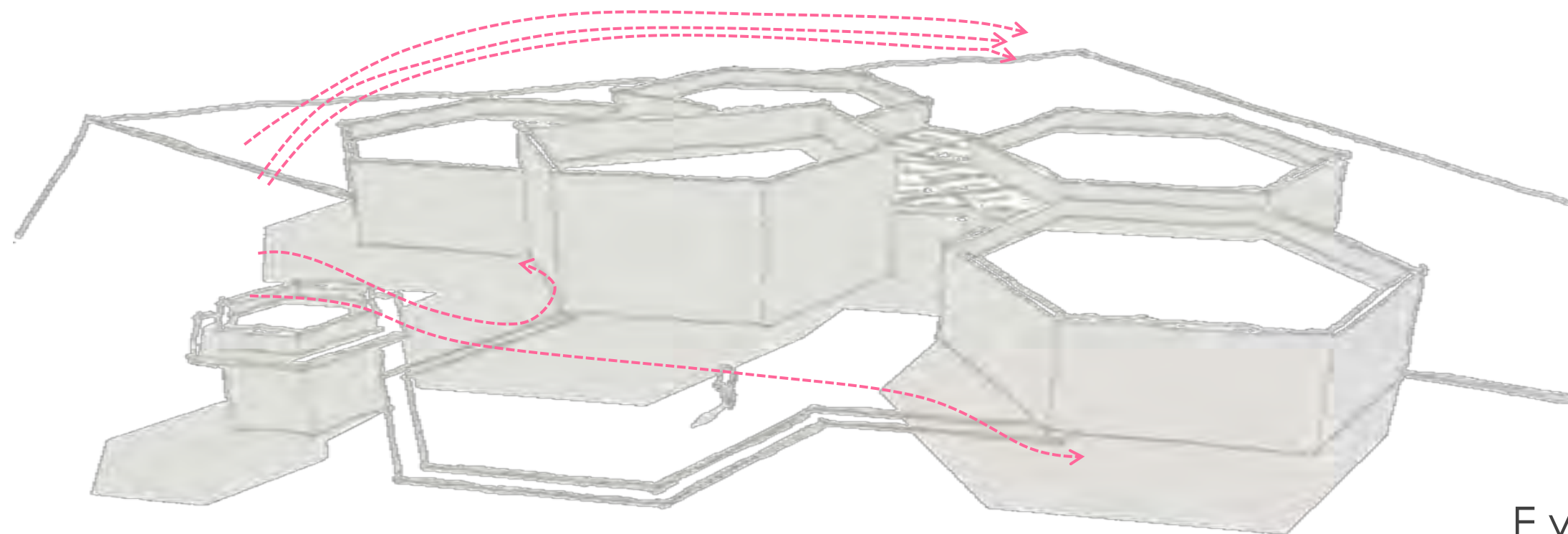
**SOLSTICIO DE VERANO**

**ESTUDIO DEL ASOLEAMIENTO EN CONJUNTO**

Rango de proyección solar de 9-18 hrs



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



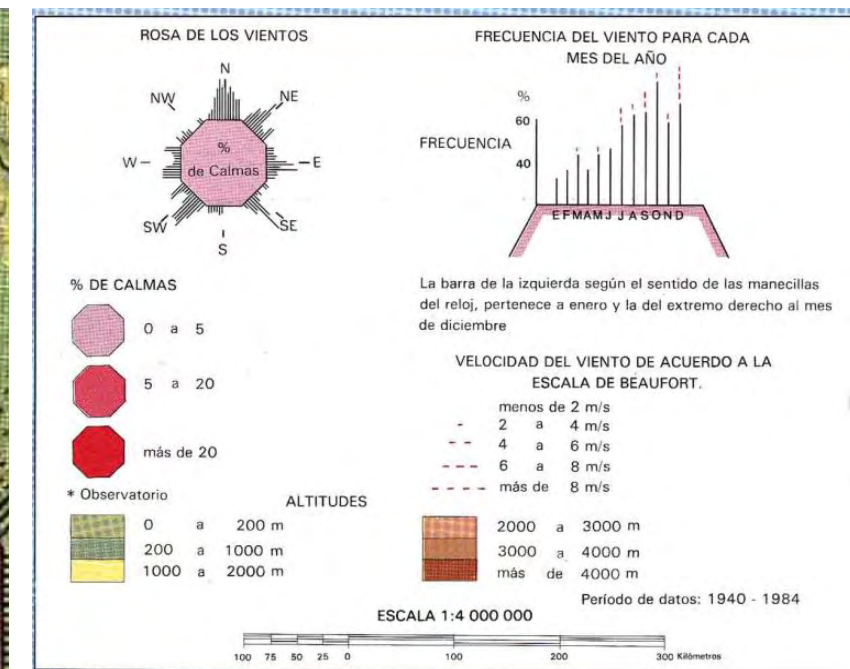
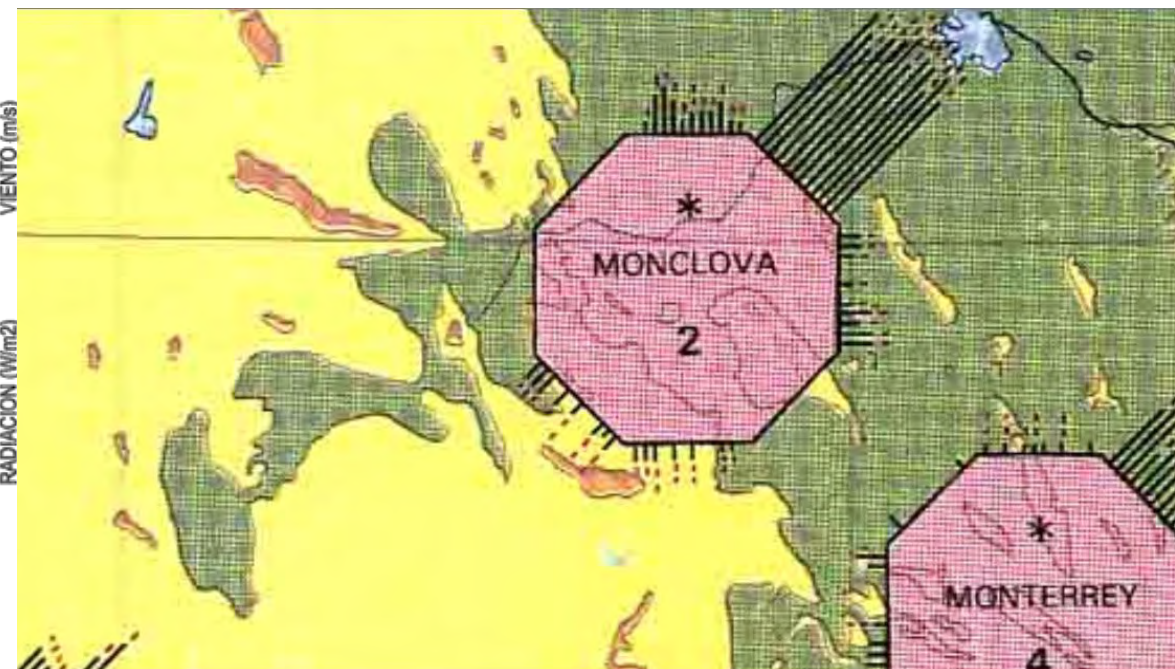
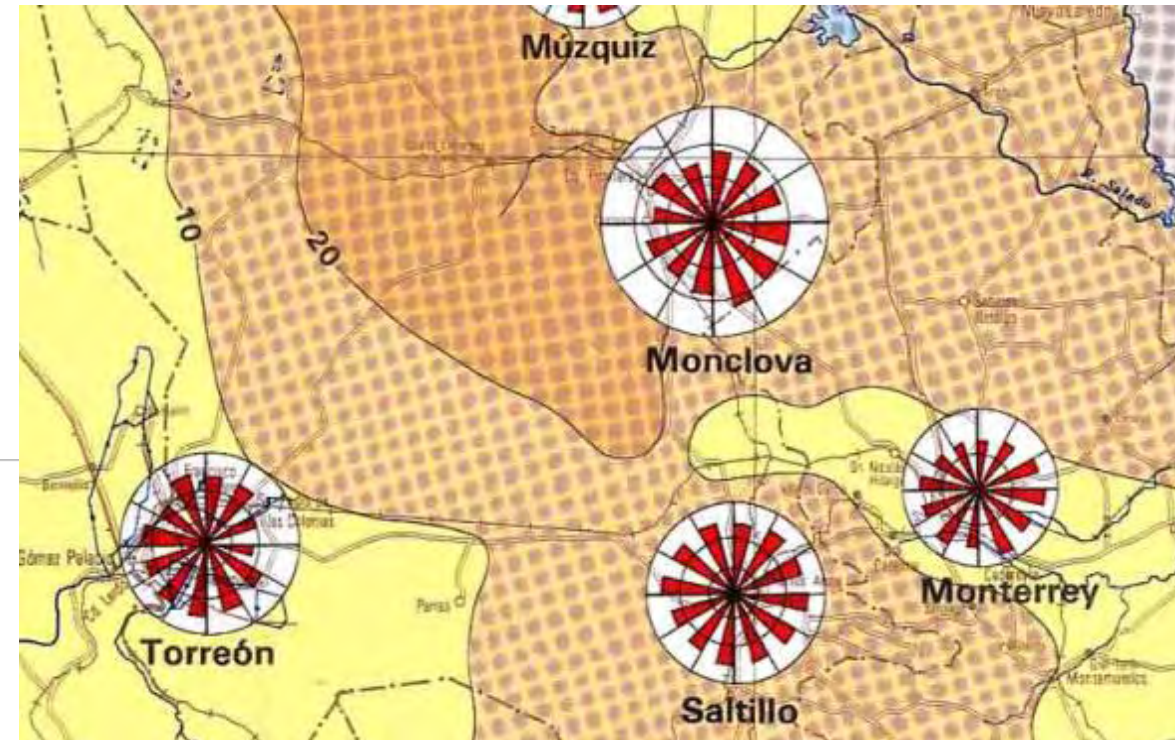
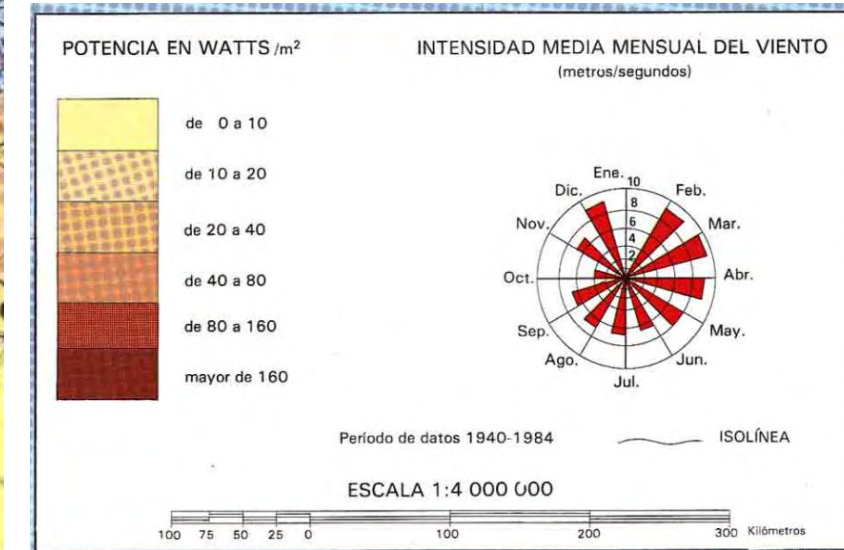
## Evaluación **Ventilación Natural**



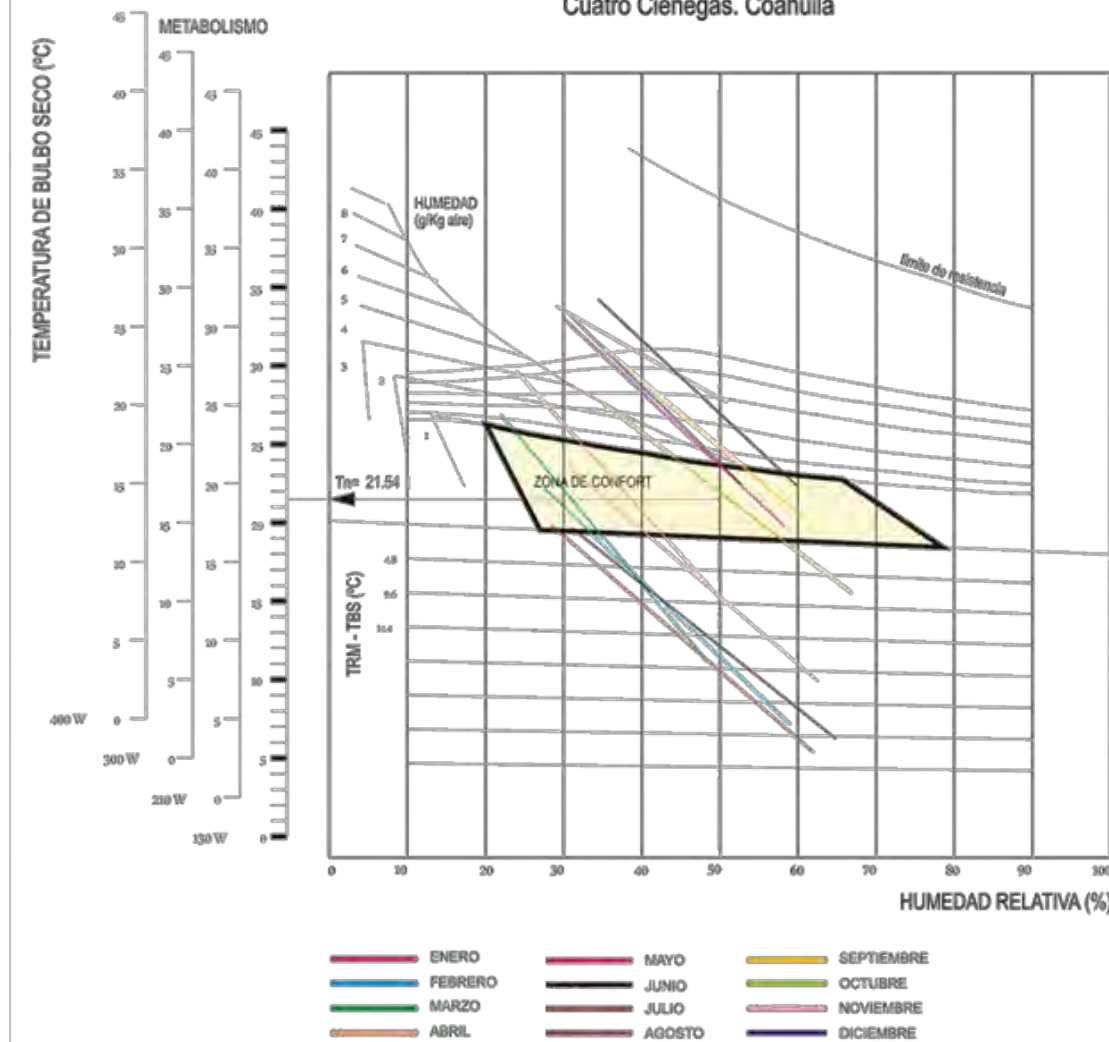
## VIENTOS

Para vientos se tomaron como referencia los de Monclova, siendo ésta la ciudad más cercana a Cuatro Ciénegas.  
Los vientos dominantes provienen del noreste con una velocidad media anual entre 4 y 6 m/s.

## SIMBOLOGÍA

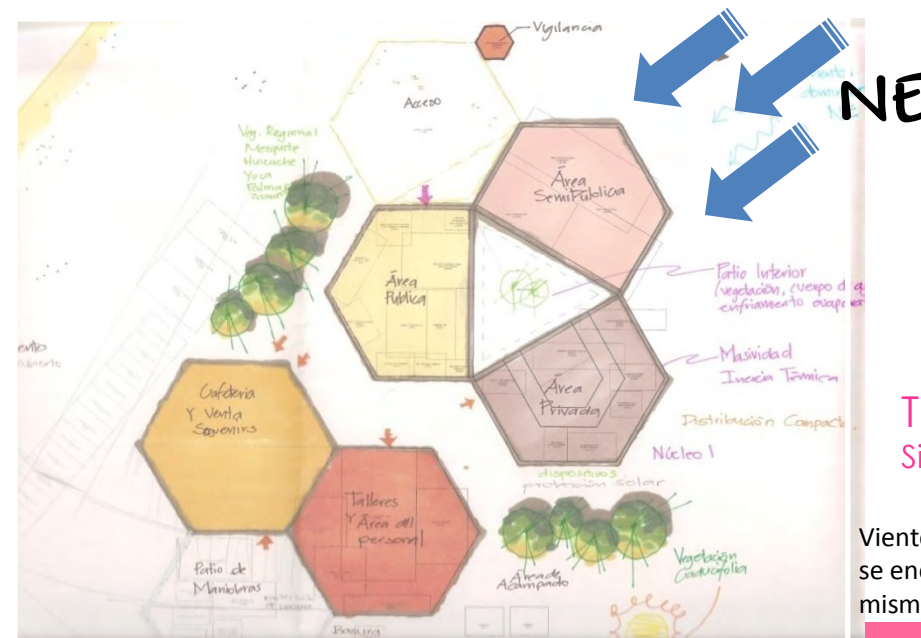
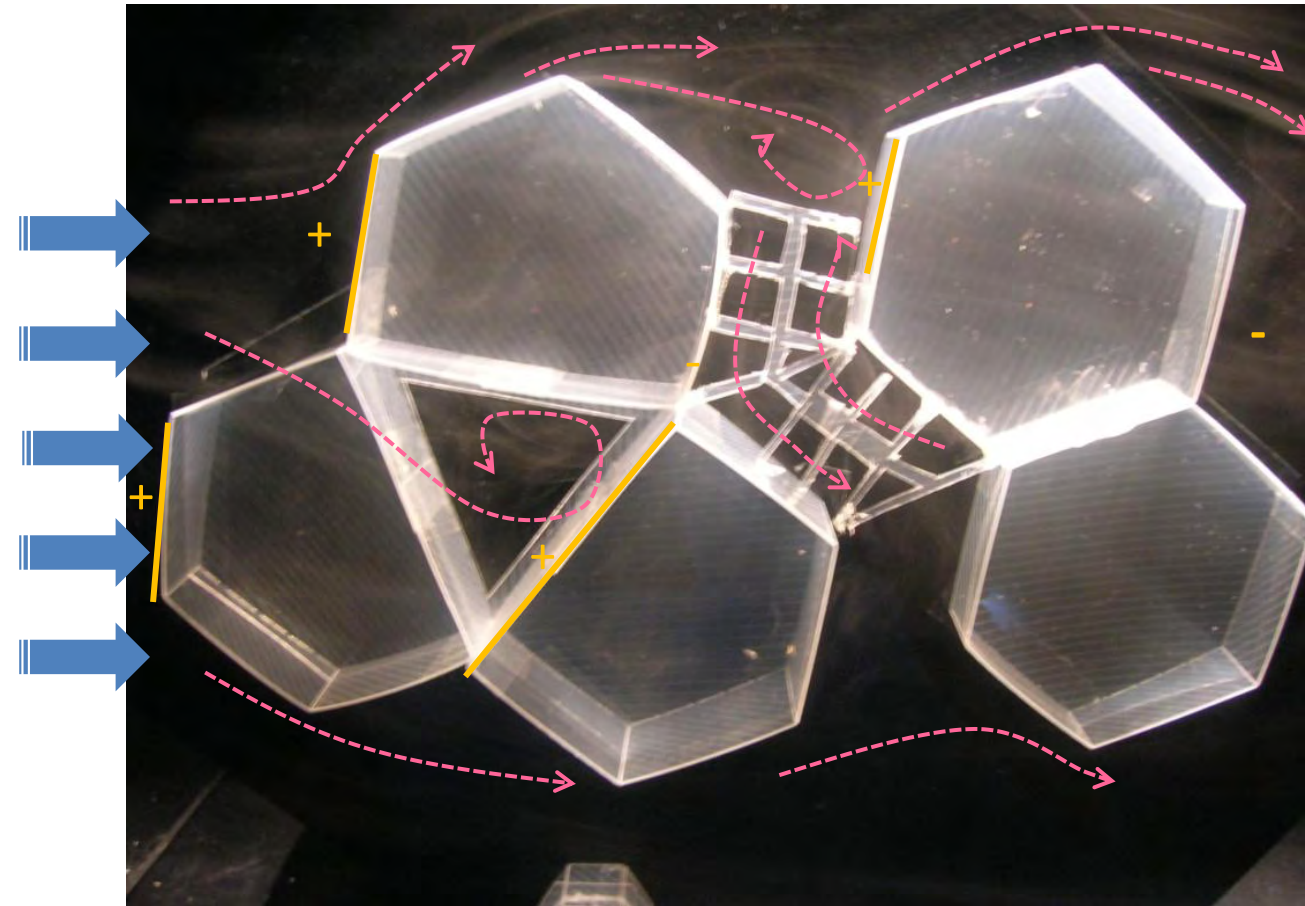
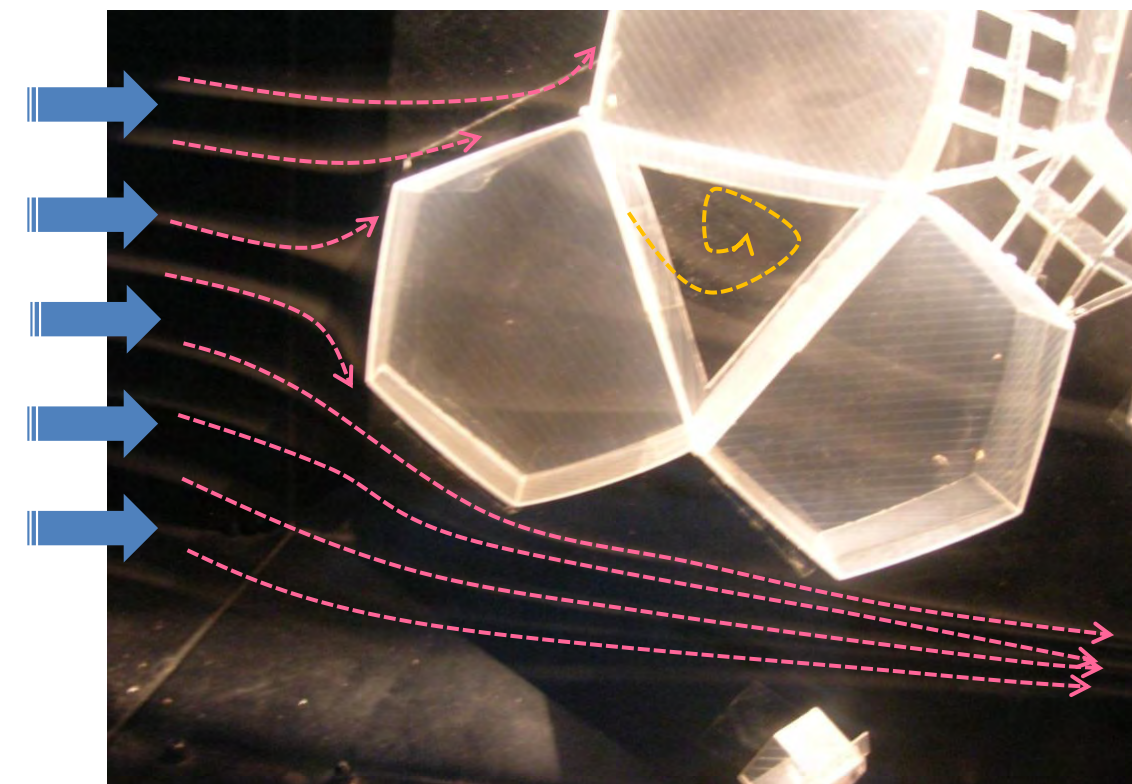
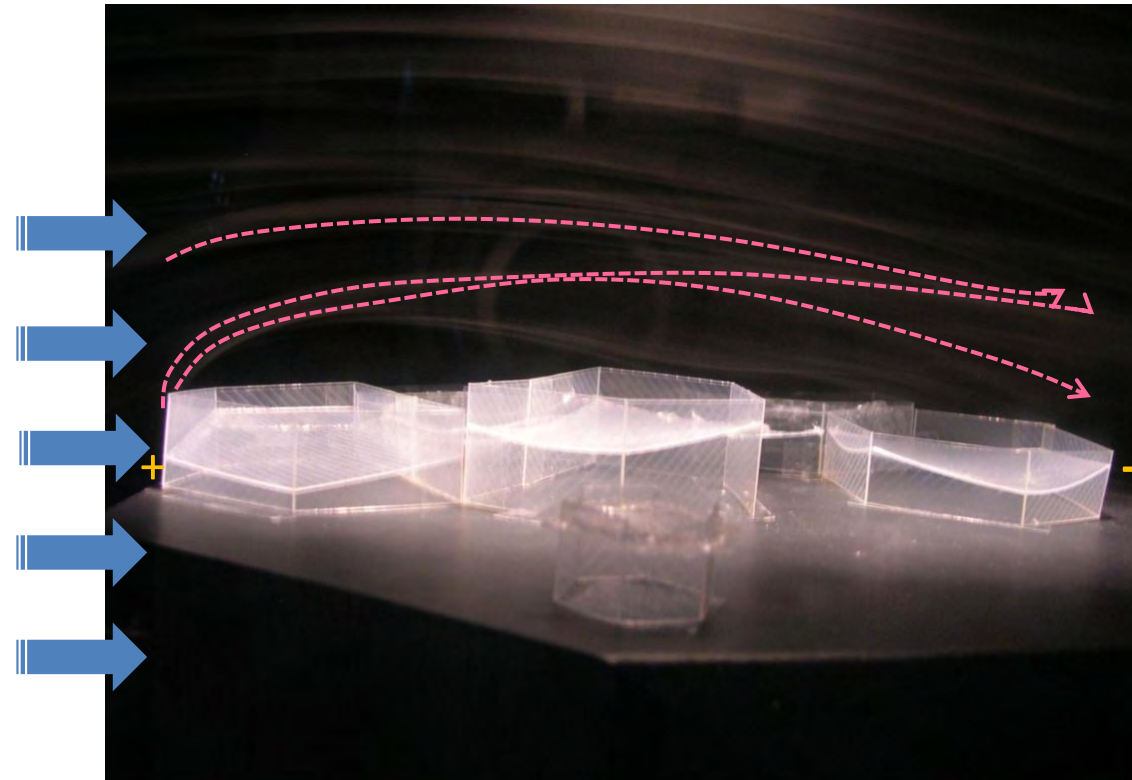


## CARTA BIOCLIMÁTICA Cuatro Ciénegas, Coahuila



Ventilación Natural





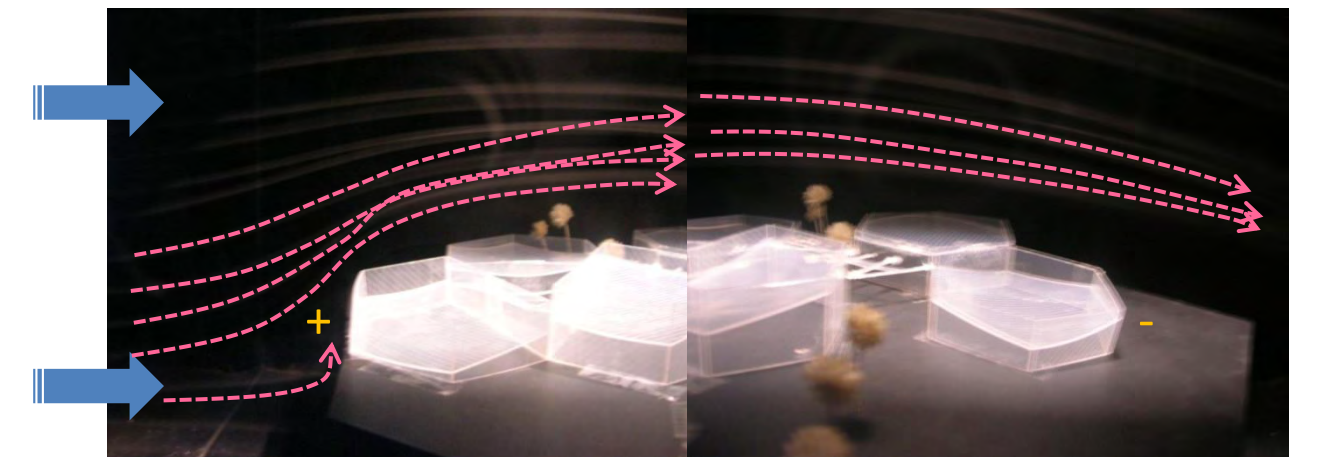
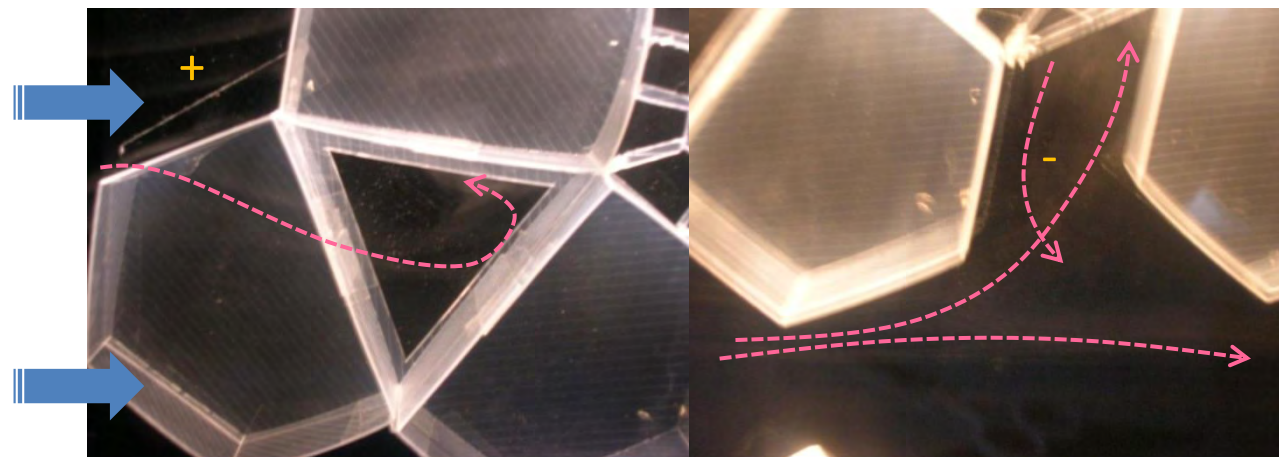
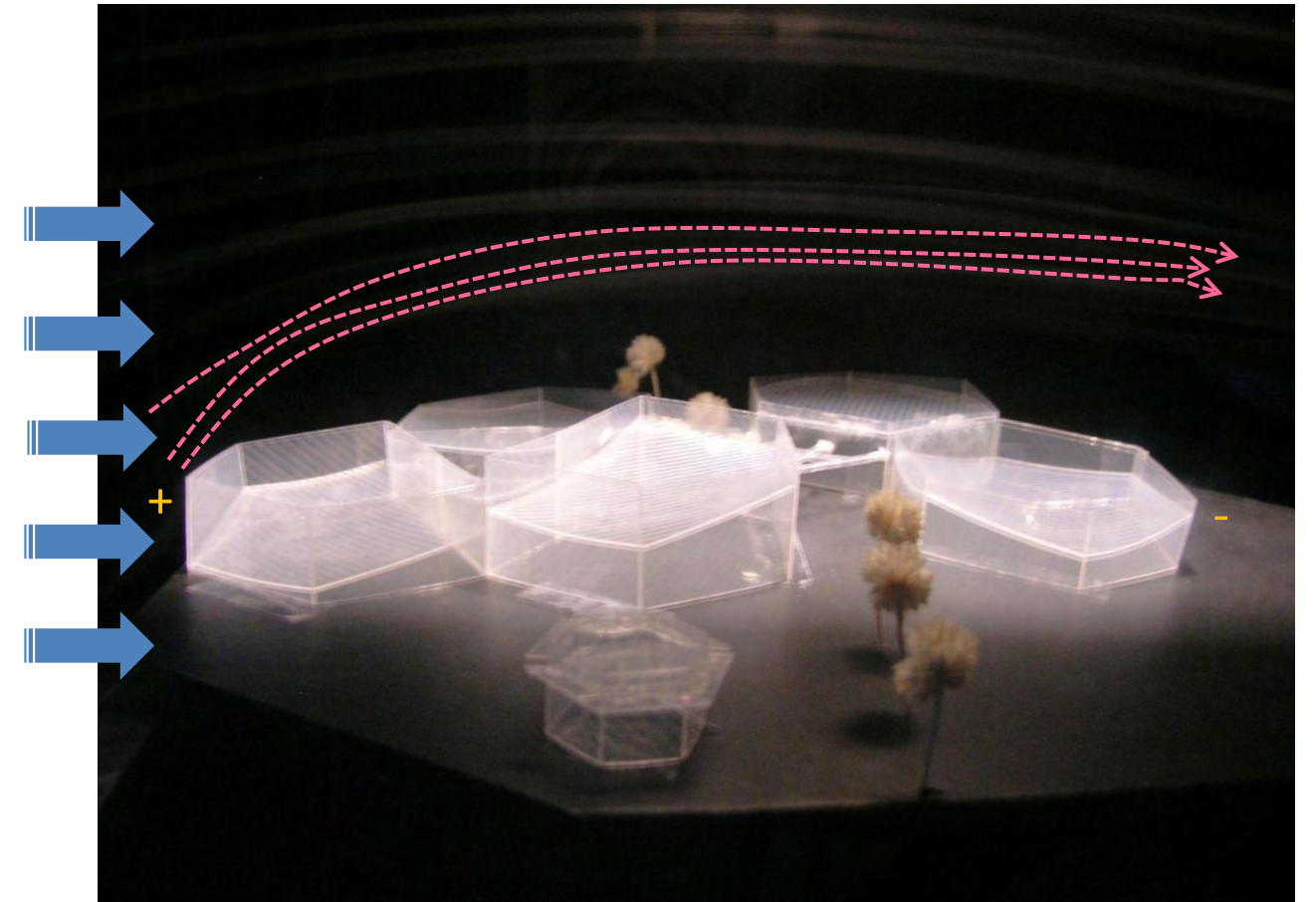
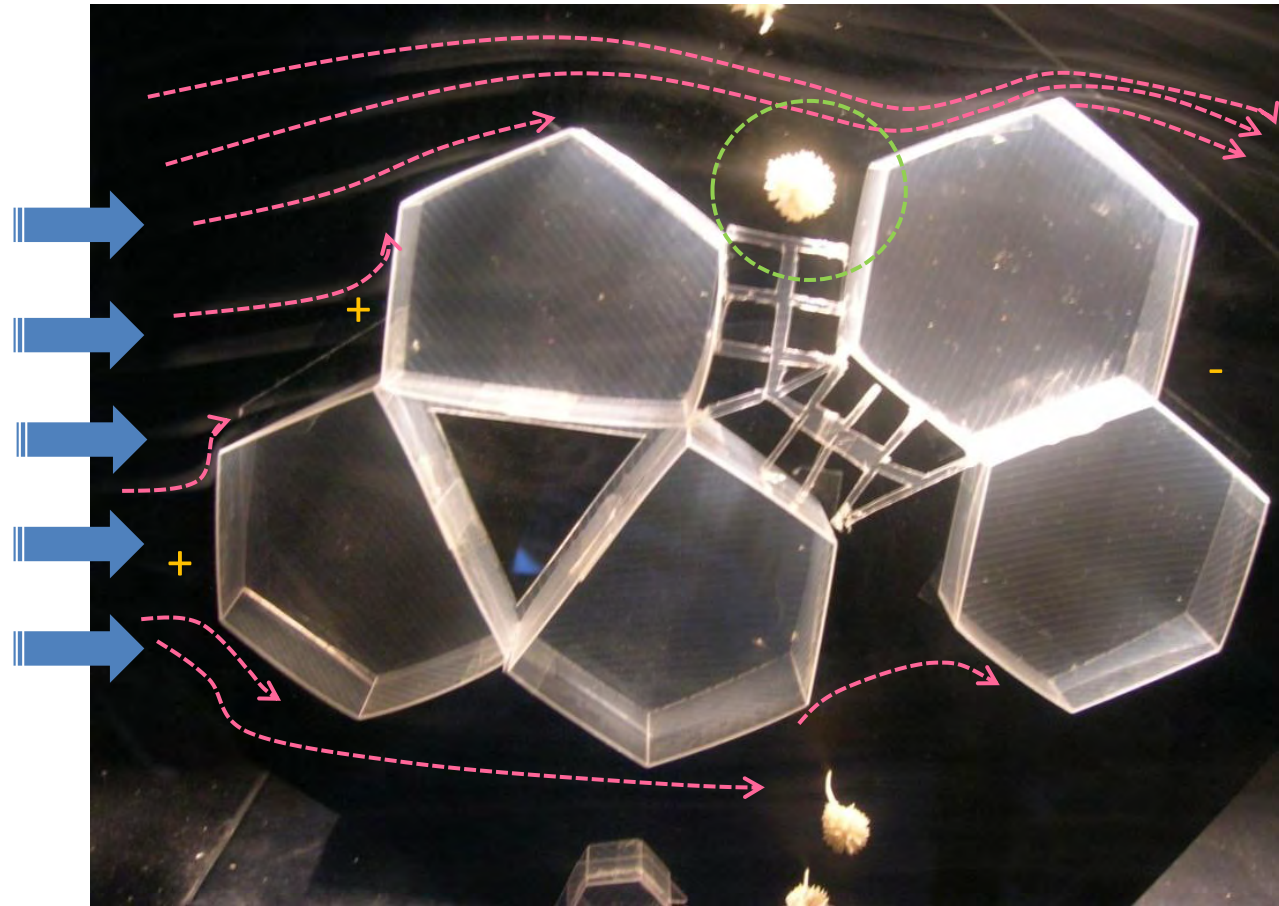
Túnel de viento  
Sin vegetación

Vientos dominantes provenientes del NE. Nota: Croquis e imágenes de maqueta se encuentran invertidas, (diferentes posiciones) pero la dirección del viento es la misma.

Para un clima cálido seco es primordial el enfriamiento de los interiores, si se cuenta con una ventilación nocturna, ésta permitirá enfriar la estructura del calor absorbido durante el día. Tenemos los vientos dominantes provenientes del Noreste. Y son 4 las fachadas en barlovento con presión positiva. La imagen muestra la creación de 2 turbulencias, una en el patio central, y otra en la parte superior al final del pasillo pergolado. La corriente que llega al volumen más alto, es decir posterior al patio interior será captada e inducida a través de dos conductos formados de adobe y adosados al muro, lo cual permitirá que este aire se enfríe y refresque el interior.

## ESTUDIOS DE VENTILACIÓN





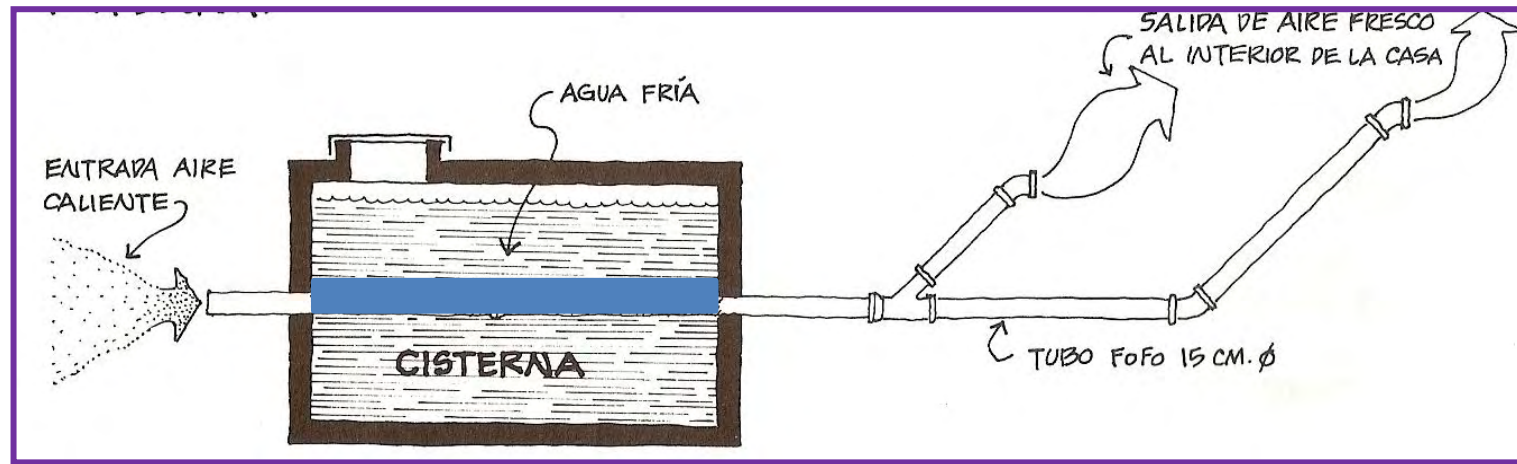
Haciendo la evaluación en el túnel de viento colocando la vegetación se puede evitar uno de las turbulencias producidas en una de las fachadas en barlovento, aunque la vegetación no es significativa aún así reduce la velocidad de la corriente aire. En el patio interior no se simuló vegetación, pero también reducirá la turbulencia producida sin vegetación.

Túnel de viento  
Con vegetación

ESTUDIOS DE VENTILACIÓN

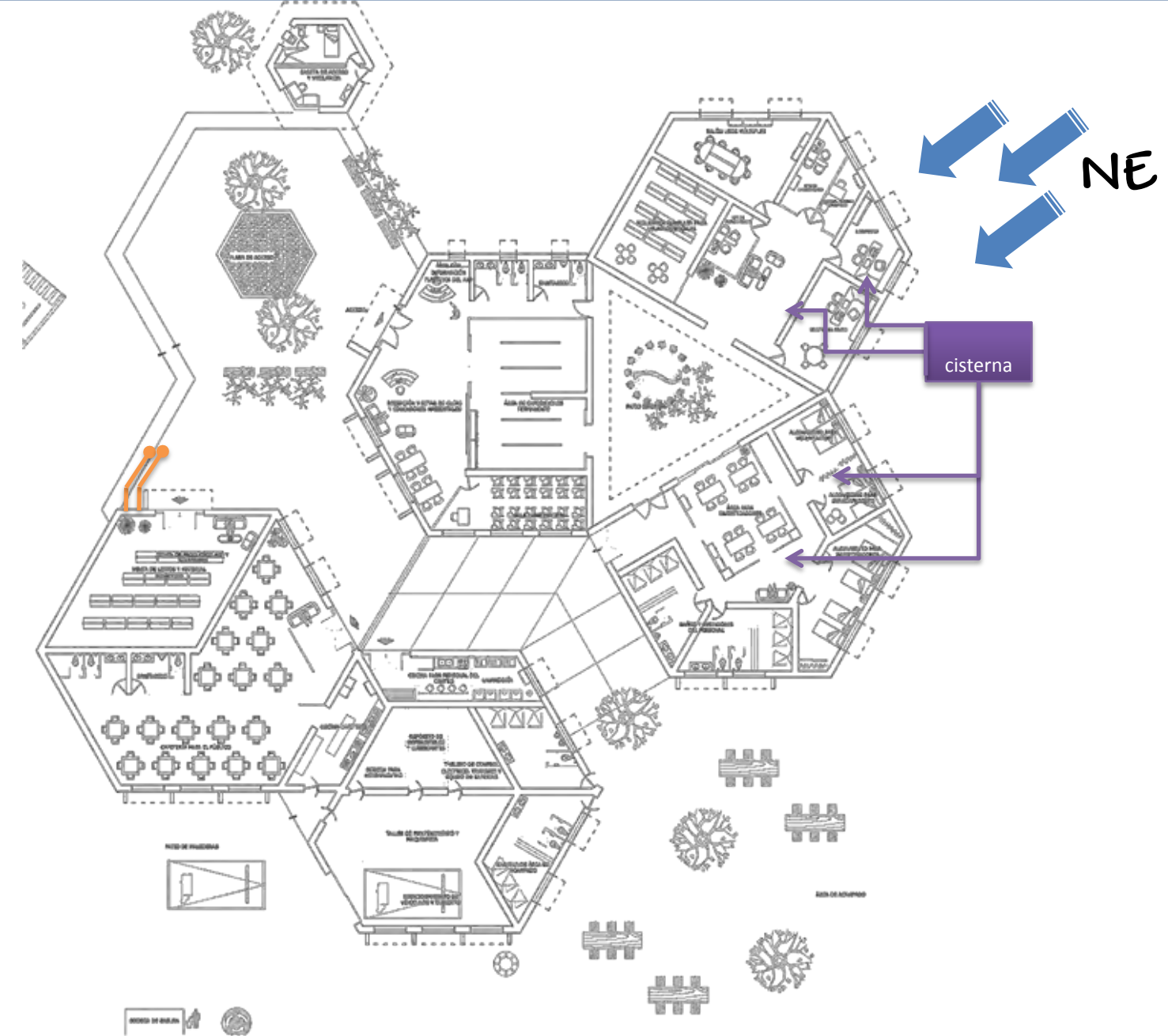
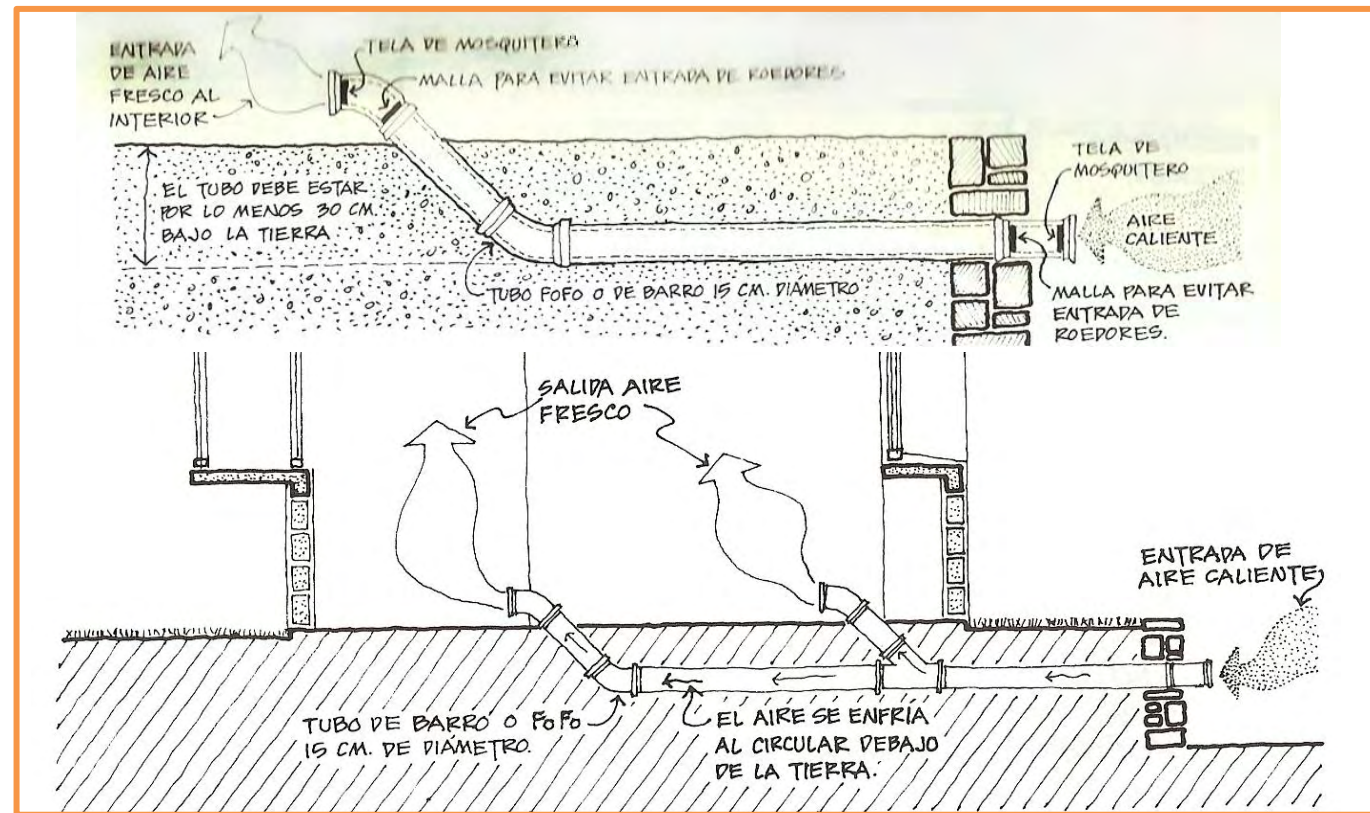


## FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE INYECCIÓN DE AIRE FRESCO AL INTERIOR



Los ductos subterráneos son tubos de fierro fundido de 15 cm de diámetro, estos ductos pasan por el interior de la cisterna, de tal manera que el aire caliente del exterior, al circular por el ducto sumergido en agua fría, se enfriará para llegar al interior de la casa y provocar una corriente refrescante.

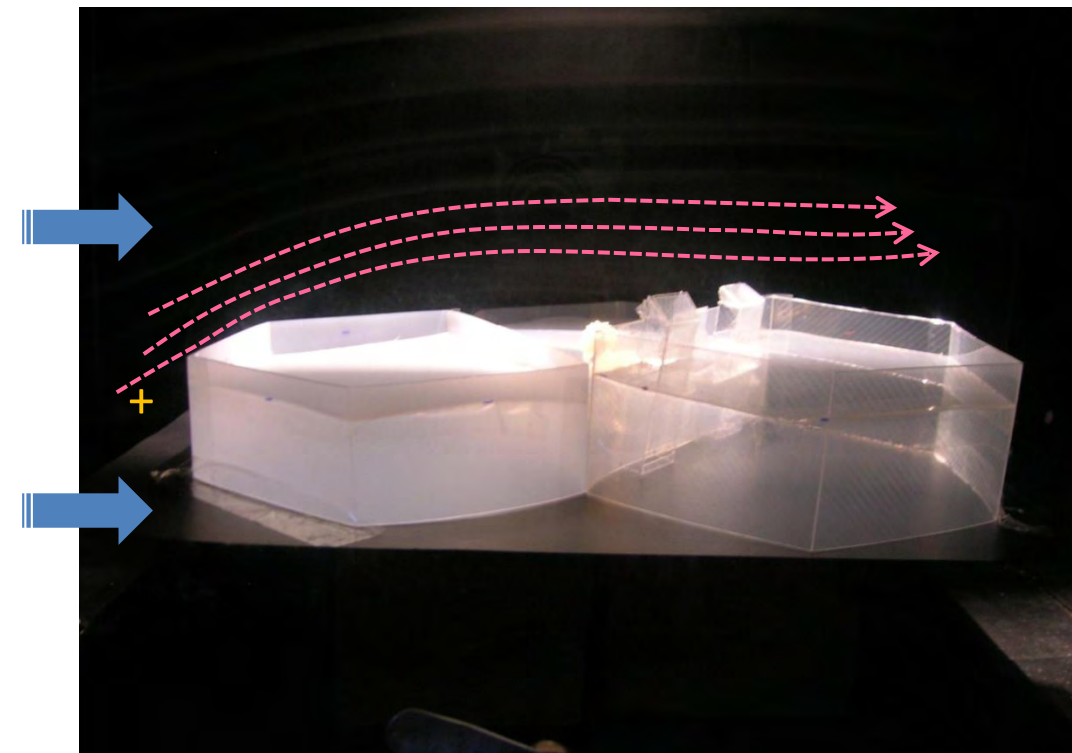
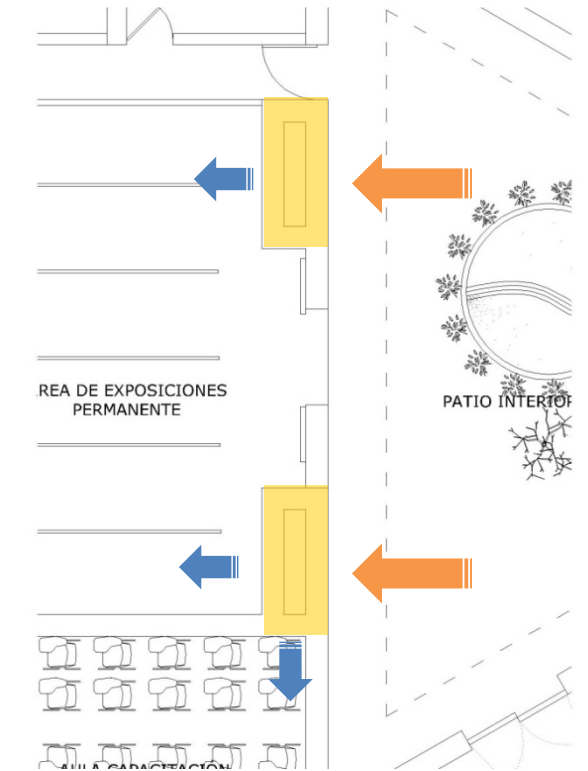
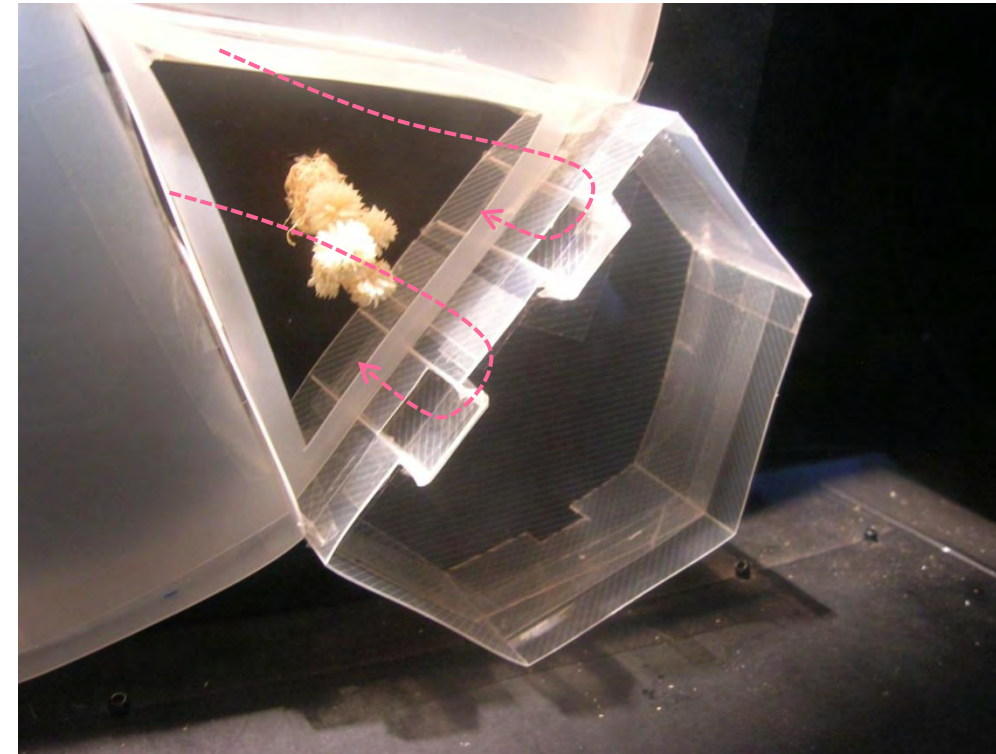
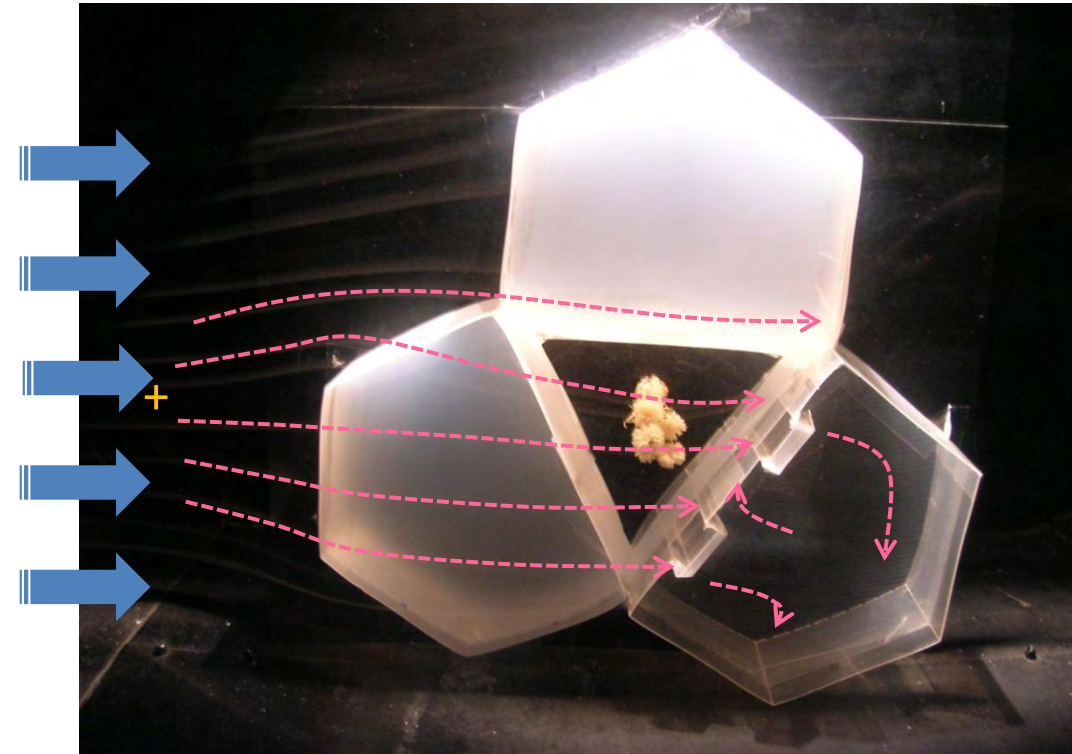
## INTRODUCCIÓN DE AIRE FRÍO POR SUELO



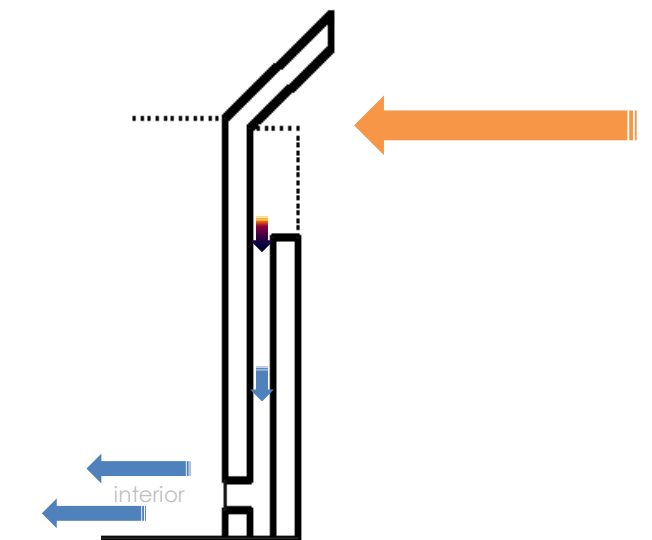
Usando la masa térmica de la tierra para enfriar el aire inducido hacia el interior. Los tubos deben tener un diámetro de 15 cm y la longitud máxima permisible, así como una leve pendiente, para el caso de exceso de humedad en el aire, el agua se condensará al circular por el tubo, y deberá drenarse hacia fuera. Los tubos deberán ser metálicos de fierro fundido o de barro, el orificio de entrada y salida del aire, deberán estar protegidos con malla y tela de mosquitero para evitar la entrada de roedores e insectos.

## ESTUDIOS DE VENTILACIÓN





Aprovechando los vientos dominantes y la turbulencia que se produce al chocar con el muro, estos vientos se indujeron al interior a través de estos ductos, que por medio de la inercia térmica de los materiales, al recorrer aproximadamente cinco metros de longitud, el aire caliente del exterior se enfría, permitiendo el acceso de aire fresco produciendo un enfriamiento del espacio, en este caso la sala de exposiciones y las recepciones.

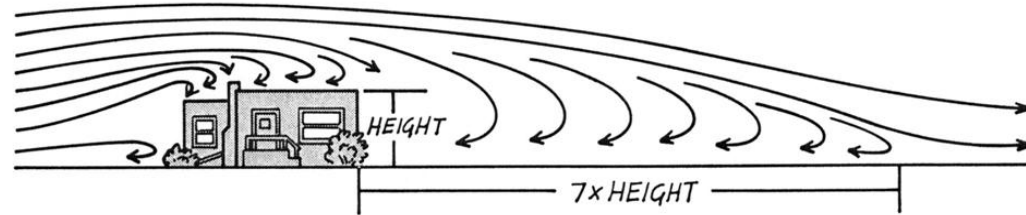


Ductos de ventilación

## ESTUDIOS DE VENTILACIÓN



## SOMBRA DE VIENTO



$$h=3.6$$

$$3.6 \times 7 = 25.2 \text{ m}$$

## RENOVACIÓN DE AIRE

### CÁLCULO DE LA TASA MÍNIMA DE VENTILACIÓN REQUERIDA DE ACUERDO A LA PRODUCCIÓN DE CO<sub>2</sub>

#### Datos de la habitación

largo	5.00	m
ancho	4.00	m
alto	2.40	m
área	20.00	m <sup>2</sup>
volumen	486.30	m <sup>3</sup>

#### Ocupantes

Número de ocupantes	72	personas
---------------------	----	----------

#### Calidad del Aire

Calidad del aire que se introducirá	0.0004	tasa de CO <sub>2</sub>
-------------------------------------	--------	-------------------------

#### Tasa de producción de CO<sub>2</sub>

Emisión de CO <sub>2</sub> por persona	0.015	m <sup>3</sup> /h
--	-------	-------------------

#### Tasa mínima de ventilación requerida

Por persona	25.00	m <sup>3</sup> /h
<b>Total</b>	<b>1800.00</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

#### Renovación de aire necesaria en el local

Cambios de Aire	3.70	cambios/h
-----------------	------	-----------

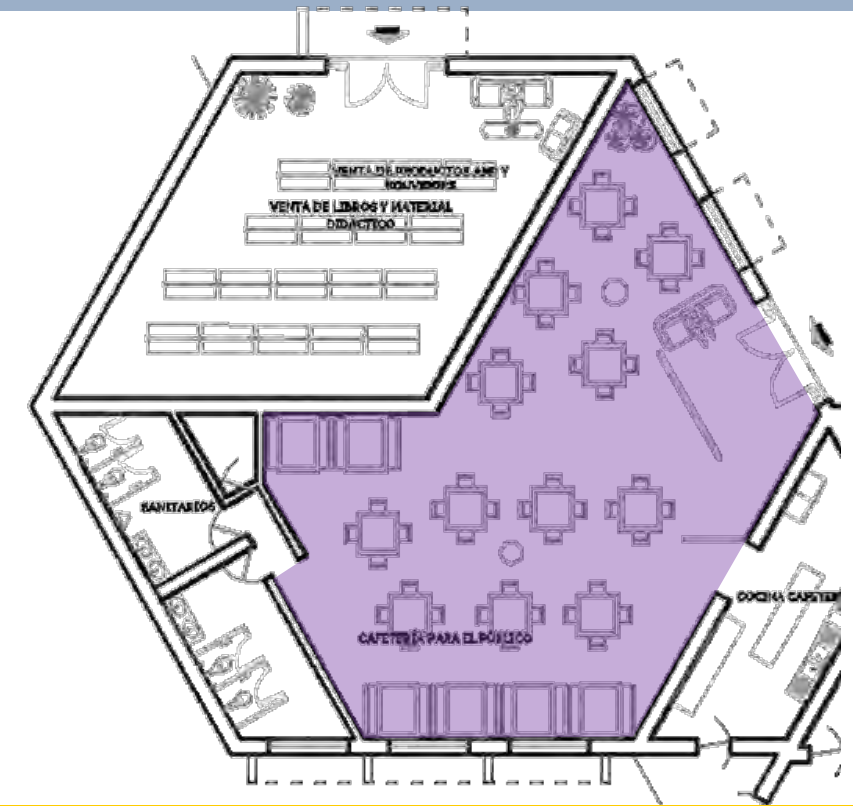
#### Calidad del aire

Aire totalmente puro	0.03%	% de CO <sub>2</sub>
Aire casi puro	0.04%	
Aire medianamente puro	0.05%	
Aire poco puro	0.06%	
Aire tipo urbano	0.07%	
Aire contaminado	0.08%	
Aire muy contaminado	0.09%	
Límite permitido	0.10%	

#### Tasa mínima de producción de CO<sub>2</sub> por tipo de actividad

En descanso	0.015	m <sup>3</sup> /h
Trabajo ligero	0.022	
Trabajo moderado	0.047	
Trabajo pesado	0.072	
Trabajo muy pesado	0.094	

CAFETERÍA  
(área analizada)



## CASO DE ESTUDIO

Tabla 16. Requerimientos mínimos de ventilación (en función de olores)

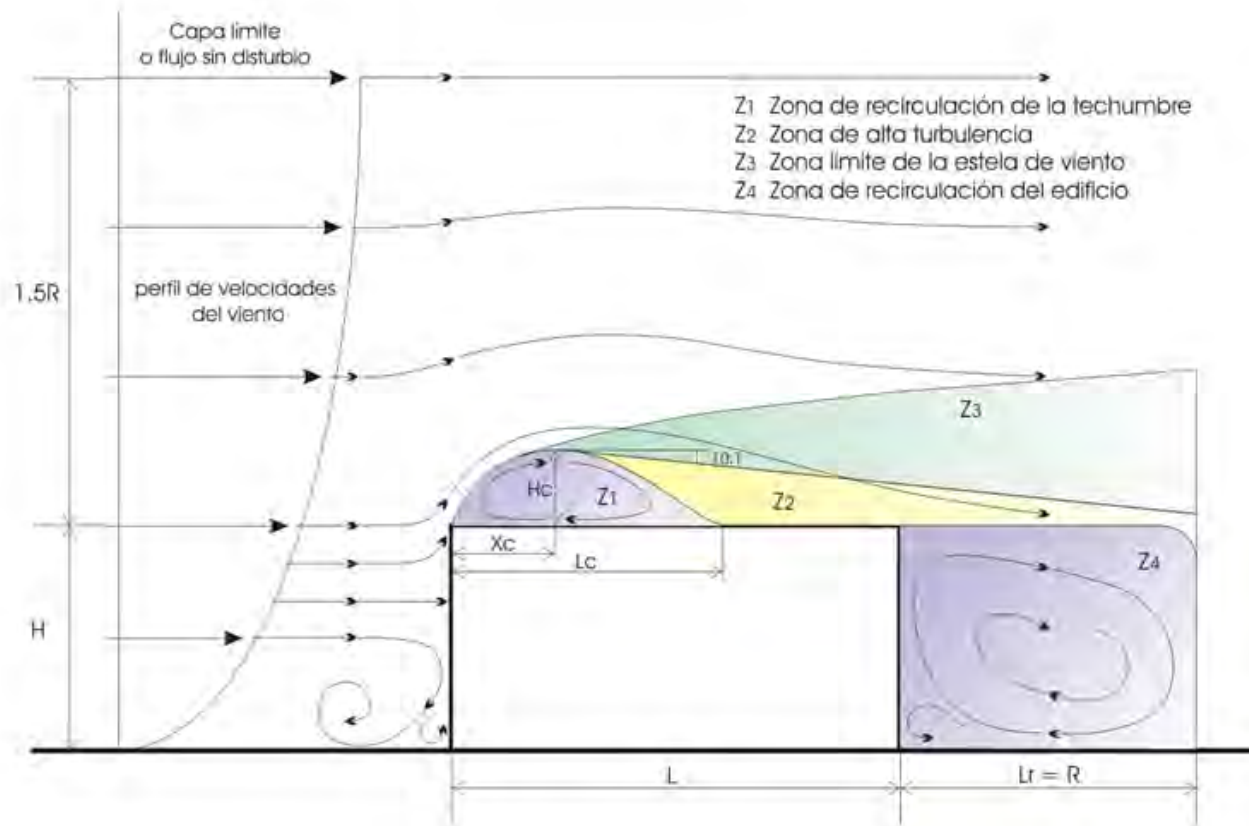
Volumen de aire por persona (m <sup>3</sup> )	Requerimientos mínimos de ventilación			
	Adulto		niño	
	(l/s)	m <sup>3</sup> /h	(l/s)	m <sup>3</sup> /h
13.4	3.3	11.9	5.7	20.5
5.7	7.5	27.0	9.9	35.6
2.8	11.8	42.5	13.7	49.3

Tabla 17. Cantidades de aire fresco recomendadas en Gran Bretaña y Estados Unidos

Ejemplos de aplicación	Intensidad en el fumar	Gran Bretaña CIBS Guide (1978)	Estados Unidos de América ASHRAE Guide (1972)	
			mínimo	recomendado
		(m³/h por persona)		
Fabricas, tiendas, departamentales	Sin Fumar	29	8,5	13
	ligero		42,5	68
Residencias	variable	43	17	34
Oficinas	intermedia	43	25	51
Restaurantes	intensa	65		
Sala de juntas	intensa	90	51	85



## ZONA DE TURBULENCIA



$$H = 6.96\text{m}$$

$$W = 43.27\text{m}$$

$$L = 58.57\text{m}$$

$$R = B_s^{0.67} * B_L^{0.33}$$

$$R = 6.96^{0.67} * 43.27^{0.33}$$

$$R = 3.66 * 3.46 = \mathbf{12.68}$$

$$Z1$$

$$H_c = 0.22 R$$

$$X_c = 0.50 R$$

$$L_c = 0.90 R$$

$$H_c = 0.22 (12.68) = 2.78$$

$$X_c = 0.50 (12.68) = 6.34$$

$$L_c = 0.90 (12.68) = 11.41$$

$$L_r = \mathbf{1.00 (12.68) = 12.68}$$

$$Z4$$

$$L_r = 1.00 R$$

$$L_{z2} = ((H + H_c) / 0.1) - (L - X_c)$$

$$L_{z2} = ((6.96 + 2.78) / 0.1) - (58.57 - 6.34)$$

$$\mathbf{L_{z2} = 45.17 \text{ m}}$$

**Relación sombra de viento Z2 con respecto a la altura:**

$$L_{z2} / H$$

$$45.17 / 6.96 = 6.48$$

**Altura de la "estela de viento" zona (Z3) a la distancia L a partir del nivel de la azotea:**

$$Z3 / R = 0.28 (x / R)^{0.33}$$

$$Z3 = 12.68 (0.28 (58.57 / 12.68)^{0.33})$$

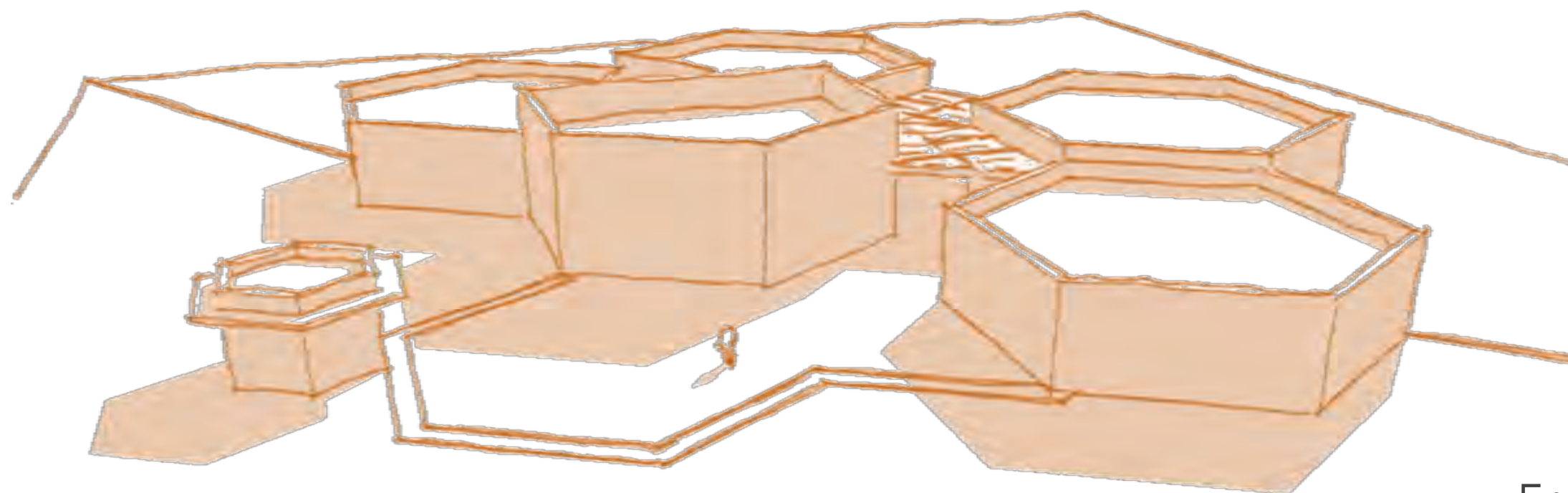
$$\mathbf{Z3 = 5.88 \text{ m}}$$





# Coahuila

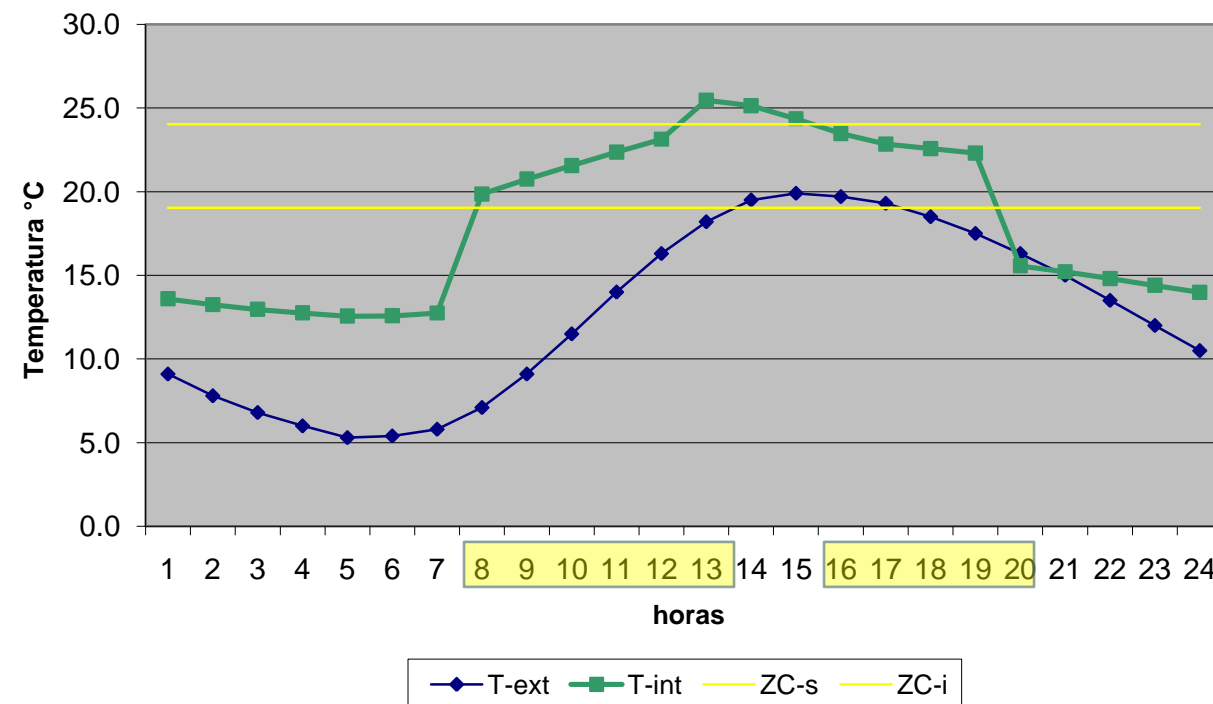
## Valle de Cuatrociénegas



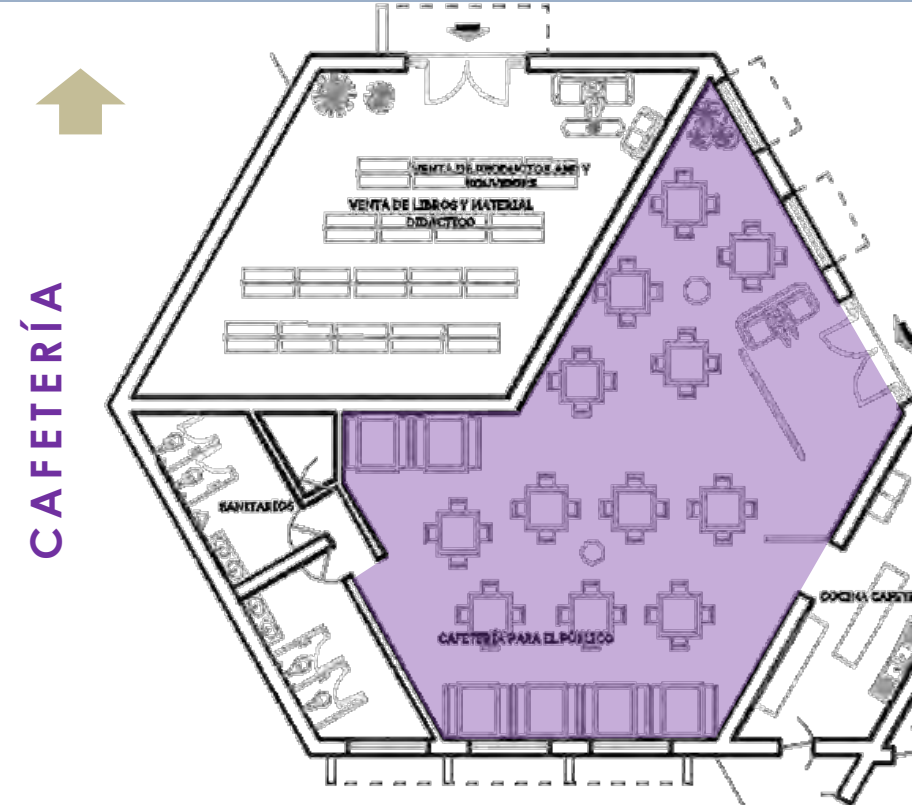
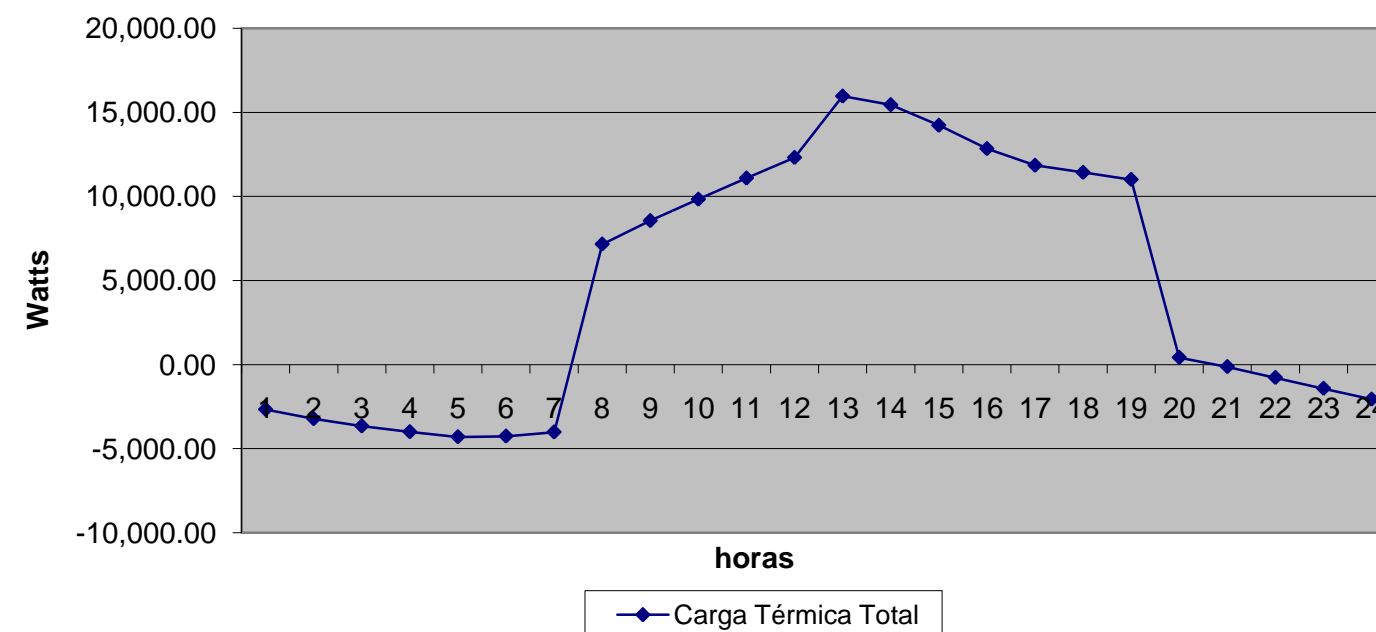
Evaluación  
**Balance Térmico**  
Enero y Junio



**Balance Térmico de Enero**



**Carga Térmica Enero**



**C ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR**

El balance térmico se realizó en el área de cafetería, en los meses más críticos (enero y junio), siendo este espacio en el que se tendrá la mayor concentración de personas, teniendo cargas internas importantes.

Se cuenta con una fachada Sur y otra (entrada) al Noreste, ambas con ventanas y protecciones solares.

En este primer caso, se estudió el día 21 de enero, tratando que las temperaturas internas se localizaran principalmente en el área de confort.

Las temperaturas horarias exteriores se encuentran por debajo de la zona de confort, excepto de las 15- 17horas. Y debido a las características del espacio y su actividad , se tienen ganancias térmicas elevadas, principalmente ganancias internas, por el numero de personas y luminarias, y también solares. Pero esta ganancia se pudo disminuir gracias a los materiales e inercia térmica utilizados. Ya que las primeras pruebas del balance resultaban temperaturas internas excesivas muy por encima de la zona de confort.

**C1**

**INDICE DE TRANSFERENCIA DE CALOR ESPECÍFICO**

<b>qc TOTAL (W/oC):</b>	<b>421.06</b>	
<b>Qs+Qi+Qv:</b>	<b>14,743.29</b>	
<b>Q/qc</b>	<b>35.01</b>	

**C2**

<b>Admitancia (A*Y)</b>		
Losa de Azotea	640.07	
Fachada Noreste	46.39	
Fachada Sur	54.05	
Puerta Noreste	67.20	
Ventana Noreste	67.20	
Ventana Sur	67.20	
Piso	627.52	
<b>gy TOTAL :</b>	<b>1,569.62</b>	
<b>Qt/gy TOTAL:</b>	<b>10.17</b>	<b>°C</b>
<b>TEMPERATURA INTERIOR:</b>	<b>25.47</b>	<b>°C</b>

**BALANCE TÉRMICO ENERO**



## HOJA DE CÁLCULO DEL MES DE ENERO A LAS 13 HORAS

### A DATOS

#### A1 LOCALIZACIÓN

Ciudad:	Cuatrociénegas	
Estado	Coahuila	
Latitud	26°.58'	grados
Longitud:	102°.04'	grados
Latitud:	26.97	decimal
Longitud:	102.07	decimal
Altitud:	750	msnm

#### A2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura media mensual	12.7	°C
Temperatura horaria	18.2	°C
Temperatura neutra mensual	21.5	°C
Límite superior de confort	24.0	°C
Límite inferior de confort	19.0	°C
Temperatura interior	15.3	°C
Velocidad del viento	3.5	m/s
Dirección del viento:	NE	
Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	500	W/m2
Radiación Solar Horaria	474	W/m2

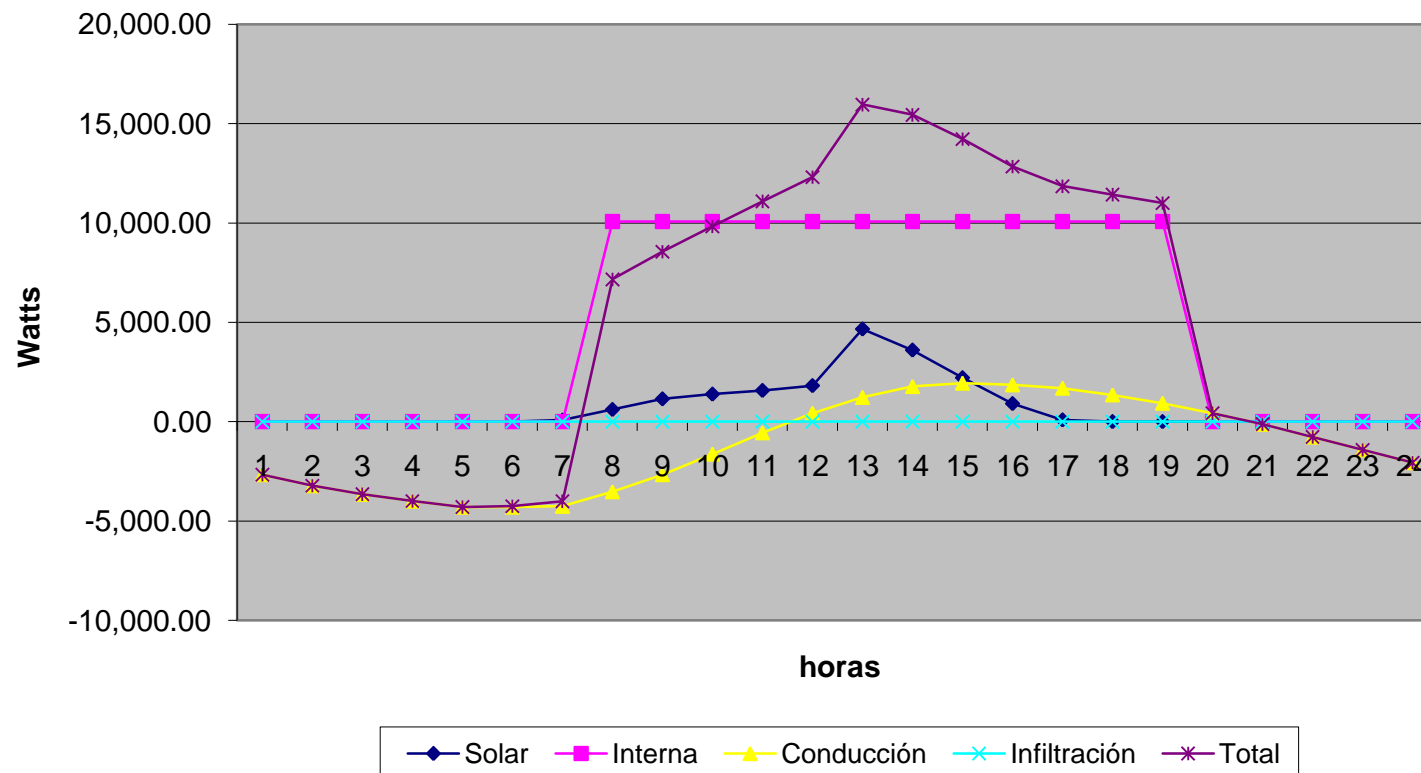
#### A3 DATOS PARA CALCULO

Fecha de Diseño	21	Día
Fecha de Diseño	1	Mes
Día número:	21	Día consecutivo
Hora:	13	h
Ángulo horario:	-15	

#### DATOS DEL LOCAL

Largo (promedio)	17	m
Ancho (promedio)	8.2	m
Alto	3.6	m
Área	125.50	m2
Volúmen	451.81	m3

### Carga Térmica Enero



## Enero

La gráfica nos muestra que las principales ganancias son debido a las internas, de las 8-18 horas que es cuando la cafetería se encuentra en uso, siguiéndole las ganancias solares teniendo como máximo a las 13 horas. Se tienen también ganancias por conducción a partir de las 12 a las 19 hrs y pérdidas en las horas de la madrugada. En el caso de la infiltración se muestra en cero, debido a que en el balance se propuso aire acondicionado y que por sus características se evita la infiltración para tener un mejor desempeño.

### A5

#### DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)
Azotea	125.5	0.9	113.0	125.5
FACHADAS				
Fachada Noreste	10.3	0.0	0.0	10.3
Fachada Sur	12.0	1.0	12.0	12.0
Puerta Noreste	12.0	0.0	0.0	12.0
Ventanas 1 y 2 Noreste	12.0	0.0	0.0	12.0
Ventanas 1 y 2 Sur	12.0	1.0	12.0	12.0
PISO	125.5	0.0	0.0	125.5

### A6

#### DATOS INTERNOS.

Horario	8 DÍA	18 NOCHE	Calor por unidad (W)	carga máxima
Fuentes de calor				
Personas	72	0	140.0	10,080.0
Luminarios	25	0	64.0	1,600.0



HOJA DE CÁLCULO DEL MES DE ENERO A LAS 13 HORAS

B

BALANCE TERMICO

B1

GANANCIA SOLAR (Qs):

B1.1

ÁNGULOS SOLARES

Declinación:	-20.14
Seno de la altura solar:	0.65
Atura solar:	40.70
Seno del Acimut:	0.95
Acimut (S-O):	18.70

Orto	100.75	6.00
(decimal)	6.72	0.72
(grados)	6.43	0.43
Ocaso	79.25	17.00
(decimal)	17.28	0.28
(grados)	17.17	0.17
Duración del día	10.59	

B1.2

ANGULOS DE INCIDENCIA

Para superficies verticales	Coseno	Ángulo
Fachada Noreste	-0.5695	124.71
Fachada Sur	0.7181	44.10
Para superficies horizontales		
Losas de Azotea		40.70

B1.3

ENERGÍA SOLAR INCIDENTE

Para superficies verticales		
Fachada Noreste	0.00	W/m2
Fachada Sur	295.11	W/m2
Para superficies horizontales		
Losas de Azotea	410.97	W/m2

B1.4

GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS

Azotea	1,481.82	Watts
Fachada Noreste	0.00	Watts
Fachada Sur	206.71	Watts
Puerta Noreste	0.00	Watts
Ventana Noreste	0.00	Watts
Ventana Sur	2,974.75	Watts
Qs TOTAL:	4,663.29	Watts

B2

GANANCIAS INTERNAS (Qi):		
Personas	10,080.00	Watts
Iluminación General	0.00	Watts
	0.00	
Qi TOTAL:	10,080.00	Watts

B3

GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):		
Losa de Azotea	155.81	
Fachada Noreste	23.38	
Fachada Sur	27.24	
Puerta Noreste	71.54	
Ventana Norte	71.54	
Ventana Sur	71.54	
TOTAL:	421.06	
Qc TOTAL:	1,221.09	Watts

B4

GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):		
Suponiendo 20 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0	m2
Pv=	7.50	Pascales
Diferencia de Presión:	10.4958	
V=	0.00	m3/s
Qv TOTAL:	0.00	Watts

RESUMEN: BALANCE TERMICO		
Qs+Qi+Qc+Qv=	15,964.38	Watts
Flujo de energía calorífica	ganancia de calor	

Siendo las 13 horas, la más crítica de todo el día, por contar con una mayor ganancia térmica, la variación entre la temperatura exterior y la interior no es significativa. En el primer caso se registró temperatura de 18.2°C y en la interior de 25.5°. Aunque es la temperatura más alta del día, se encuentra en el rango de confort.



## AIRE ACONDICIONADO

Consumo estimado de energía eléctrica en sistemas de Aire Acondicionado (kW/h)

SEER	REEE	Toneladas de Refrigeración							
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
10	2.93	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
11	3.22	0.55	1.09	1.64	2.18	2.73	3.27	3.82	4.36
12	3.52	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
13	3.81	0.46	0.92	1.38	1.85	2.31	2.77	3.23	3.69
14	4.10	0.43	0.86	1.29	1.71	2.14	2.57	3.00	3.43
15	4.40	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20
16	4.69	0.37	0.75	1.12	1.50	1.87	2.25	2.62	3.00

SEER = BTU / Watts (eléctricos)

REEE = Watts (térmicos) / Watts (eléctricos)

1 TR = 12,000 BTU

1 TR = 3.5168 kW

(una tonenelada de refrigeración =  
3.51687 kWh)

Toneladas de  
refrigeración

4.54

(una tonelada de refrigeración =  
12,000 BTU/h)

Toneladas de  
refrigeración

4.54

Nota: Si es factible el uso de ventilación Natural  
en este mes. Excepto a partir de las 13-16 hrs.

1 TR == 400 ft

1TR == 37 m2

15,964.38

= la carga máxima anual utilizada para  
cálculo de toneladas de refrigeración.



Evaporador Piso Techo (R22)								
MODELO			MCC-MCH12	MCC-MCH18	MCC-MCH25	MCC-MCH35	MCC-MCH45	MCC-MCH55
CAPACIDAD NOMINAL	Enfriamiento	BTU/HR.	12,078	18,320	22,279	36,000	48,000	60,000
	Calefacción	BTU/HR.	12,280	18,370	22,380	36,500	48,500	60,500
Datos Eléctricos	Volt./Ph./Hz.		220-1-60					
	Ventilador	AMPS	0.24	0.37	0.50	0.96	1.56	1.30
		WATTS	51	84	112	208	342	280
Sistema de Control			Remoto Inalámbrico					
Caudal de Aire	CFM		353	427	500	853	1042	1704
DIMENSIONES	Alto	CMS./PULG.	65.5/25.8			65.8/25.9		
	Ancho	CMS./PULG.	99.0/38.9			154.8/60.9		
	Profundidad	CMS./PULG.	19.9/7.8			20.5/8.1		24.0/9.4
Peso Neto		KG./LBS.	26.0/57.3	27.0/59.5	29.0/63.9	46.5/102.5		61.0/136.7

## D VENTILACIÓN NECESARIA

Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	24.0	°C
Casos: 1. Si $T_e > 35$ °C: Entonces NO VENTILAR 2. Si $T_i \leq T_{sc}$ ; Entonces: NO VENTILAR 3. Si $T_e > T_i$ , entonces NO VENTILAR 4. Si $T_e < T_{sc}$ , $T_e < T_i$ , Entonces $T_{sc}$ 5. Si $T_e > T_{sc}$ , $T_e < T_i$ , Entonces $T_e$	4	$T_e$ = temp.exterior $T_i$ = temp. interior $T_{sc}$ = max. confort

## D1 VENTILACIÓN

V=	2.28	m3/s
----	------	------

## D2 NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:

N=	18.16	Cambios por hora
----	-------	------------------

## D3 AREA DE LA VENTANA:

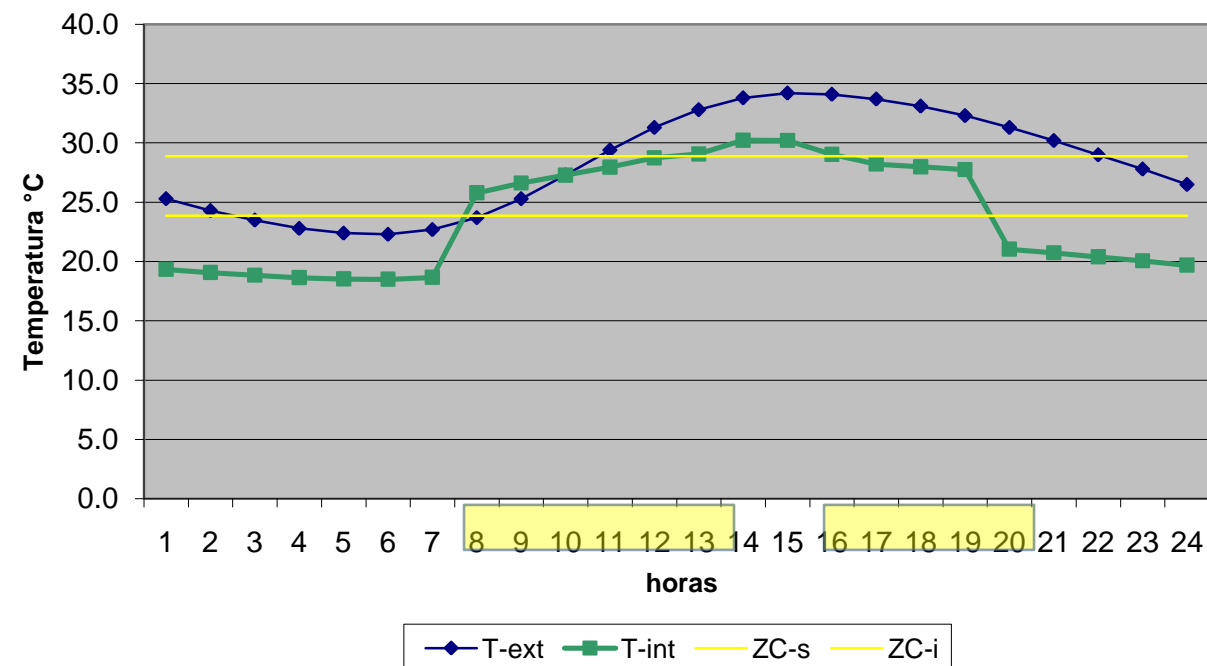
A=	1.09	m2
----	------	----

Se tendrá ventilación natural a lo largo de todo el día y noche (ventilación nocturna, que permitirá el enfriamiento de la estructura) excepto las horas que se sobrepasa la temperatura de confort, que va desde las 13-15 horas, pudiendo contar con un sistema mecánico de aire acondicionado a partir de las 12- 16 horas, para que el calor pueda ser disipado antes de estar en una temperatura crítica.

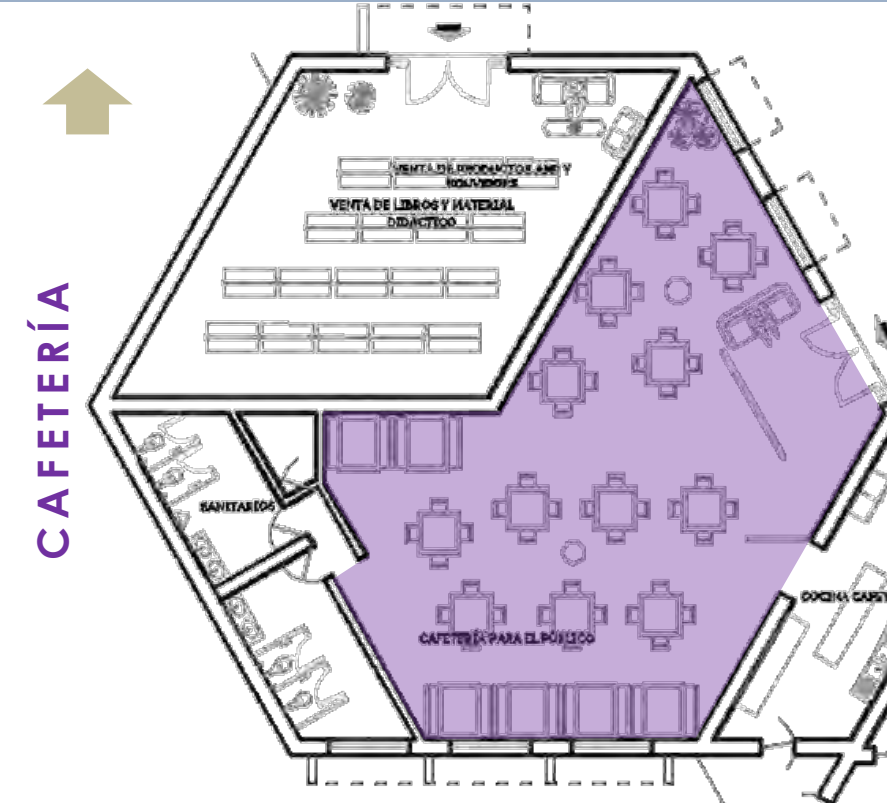
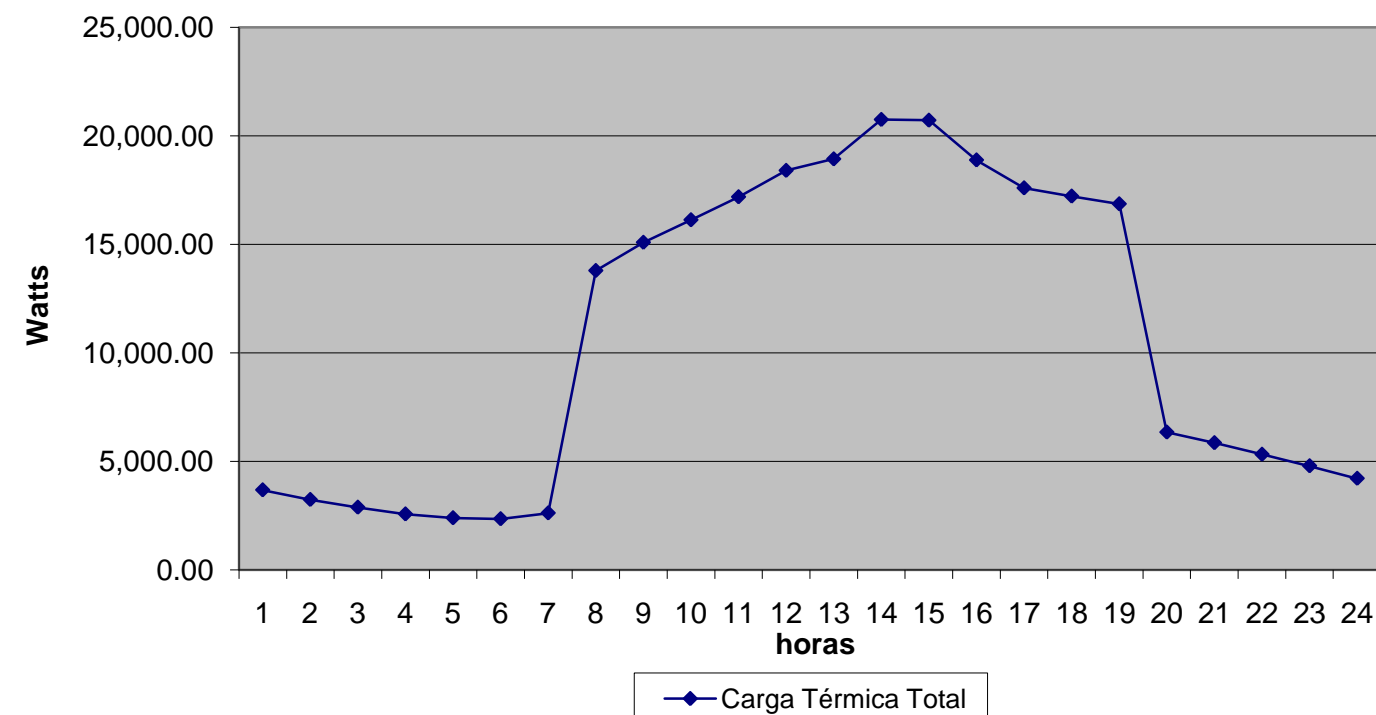
El balance térmico dio como resultado 18.16 cambios de aire por hora, debido a que no cuenta con ningún tipo de infiltración y a que es la temperatura más crítica del día.



**Balance Térmico de Junio**



**Carga Térmica Junio**



De la misma manera, el balance térmico se realizó en el área de cafetería, en los meses más críticos (enero y junio), siendo este espacio en el que se tendrá la mayor concentración de personas, teniendo cargas internas importantes. Se cuenta con una fachada Sur y otra (entrada) al Noreste, ambas con ventanas y protecciones solares. En este primer caso, se estudió el día 21 de enero, tratando que las temperaturas internas se localizaran principalmente en el área de confort.

**C ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR**

**C1 INDICE DE TRANSFERENCIA DE CALOR ESPECÍFICO**

<b>qc TOTAL (W/oC):</b>	<b>443.69</b>	
<b>Qs+Qi+Qv:</b>	<b>13,091.19</b>	
<b>Q/qc</b>	<b>29.51</b>	

**C2**

Admitancia (A*Y)		
Losa de Azotea	640.07	
Fachada Noreste	46.39	
Fachada Sur	54.05	
Puerta Noreste	67.20	
Ventana Noreste	67.20	
Ventana Sur	67.20	
Piso	627.52	
<b>qy TOTAL :</b>	<b>1,569.62</b>	
<b>Qt/qy TOTAL:</b>	<b>13.20</b>	<b>°C</b>
<b>TEMPERATURA INTERIOR:</b>	<b>30.20</b>	<b>°C</b>

Las temperaturas horarias exteriores se encuentran por debajo de la zona de confort en la madrugada, excepto de las 8- 12horas se encuentra en confort y de las 13-20 hrs se encuentra por encima del nivel de confort.

La temperatura interior se logró establecer en la zona de confort a partir de las 8- 13 horas, siendo la mas crítica las 15 horas teniendo como temperatura interior 30°, que será disipada por medios mecánicos.

**BALANCE TÉRMICO JUNIO**

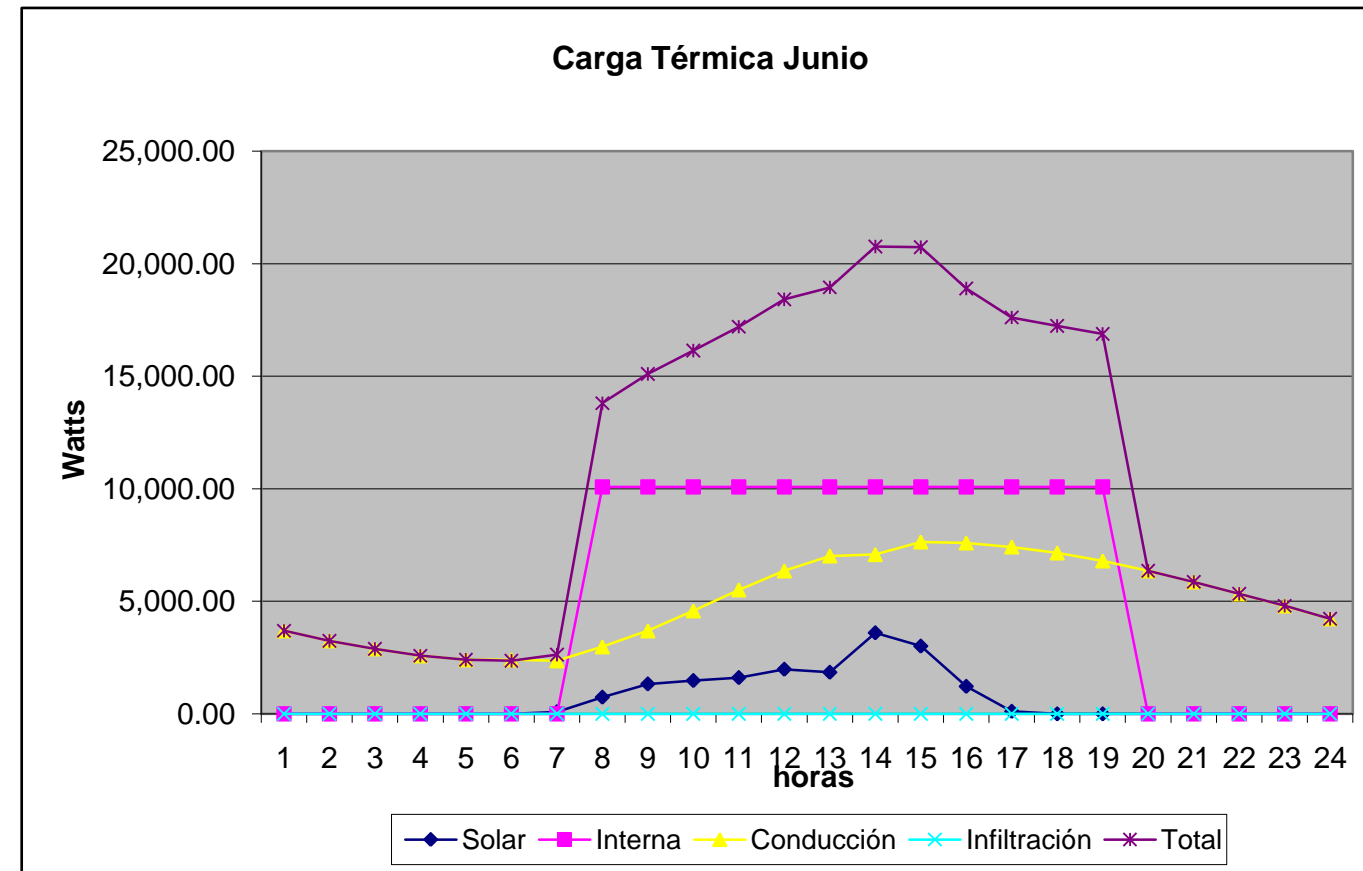


Junio

La gráfica nos muestra que las principales ganancias son debido a las internas, de las 8-18 horas que es cuando la cafetería se encuentra en uso, siguiéndole las ganancias solares teniendo como máximo a las 14 y 15 horas. Se tienen también ganancias por conducción durante todo el día y noche. En el caso de la infiltración se muestra en cero, debido a que en el balance se propuso aire acondicionado y que por sus características se evita la infiltración para tener un mejor desempeño.

## HOJA DE CÁLCULO DEL MES DE JUNIO A LAS 15 HORAS

A DATOS		
A1	LOCALIZACIÓN	
	Ciudad:	Cuatrociénegas
	Estado	Coahuila
	Latitud	26° 58' grados
	Longitud:	102° 04' grados
	Latitud:	26.97 decimal
	Longitud:	102.07 decimal
	Altitud:	750 msnm
A2	CONDICIONES CLIMÁTICAS	
	Temperatura media mensual	28.3 °C
	Temperatura horaria	34.2 °C
	Temperatura neutra mensual	26.4 °C
	Límite superior de confort	28.9 °C
	Límite inferior de confort	23.9 °C
	Temperatura interior	17.0 °C
	Velocidad del viento	6.2 m/s
	Dirección del viento:	NE
	Radiación Solar Máxima Total (12 hr)	770 W/m2
	Radiación Solar Horaria	442 W/m2
A3	DATOS PARA CALCULO	
	Fecha de Diseño	21 Día
	Fecha de Diseño	1 Mes
	Día número:	21 Día consecutivo
	Hora:	15 h
	Ángulo horario:	-45
	DATOS DEL LOCAL	
	Largo (promedio)	17 m
	Ancho (promedio)	8.2 m
	Alto	3.6 m
	Área	125.50 m2
	Volúmen	451.81 m3



### DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos	Área (m2)	Asoleado (%)	Área Asoleada (m2)	Área total (m2)
Azotea	125.5	0.9	113.0	125.5
<b>FACHADAS</b>				
Fachada Noreste	10.3	0.0	0.0	10.3
Fachada Sur	12.0	1.0	12.0	12.0
Puerta Noreste	12.0	0.0	0.0	12.0
Ventanas 1 y 2 Noreste	12.0	0.0	0.0	12.0
Ventanas 1 y 2 Sur	12.0	1.0	12.0	12.0
PISO	125.5	0.0	0.0	125.5

### DATOS INTERNOS.

Horario	8 DÍA	18 NOCHE	Calor por unidad (W)	carga máxima
Fuentes de calor				
Personas	72	0	140.0	10,080.0
Luminarios	25	0	64.0	1,600.0
		0	0.0	0.0



HOJA DE CÁLCULO DEL MES DE JUNIO A LAS 15 HORAS

Junio

**B BALANCE TERMICO**

**B1 GANANCIA SOLAR (Qs):**

**B1.1 ÁNGULOS SOLARES**

Declinación:	-20.14
Seno de la altura solar:	0.44
Atura solar:	25.82
Seno del Acimut:	0.68
Acimut (S-O):	47.52

Orto	100.75	6.00
(decimal)	6.72	0.72
(grados)	<b>6.43</b>	0.43
Ocaso	79.25	17.00
(decimal)	17.28	0.28
(grados)	<b>17.17</b>	0.17
Duración del día	<b>10.59</b>	

**B1.2 ANGULOS DE INCIDENCIA**

Para superficies verticales	Coseno	Ángulo
Fachada Noreste	-0.8789	151.51
Fachada Sur	0.6079	52.56
Para superficies horizontales		
Losas de Azotea		25.82

**B1.3 ENERGÍA SOLAR INCIDENTE**

Para superficies verticales		
Fachada Noreste	0.00	W/m2
Fachada Sur	203.60	W/m2
Para superficies horizontales		
Losas de Azotea	334.92	W/m2

**B1.4 GANANCIA SOLAR POR ELEMENTOS**

Azotea	852.60	Watts
Fachada Noreste	0.00	Watts
Fachada Sur	106.33	Watts
Puerta Noreste	0.00	Watts
Ventana Noreste	0.00	Watts
Ventana Sur	2,052.27	Watts
<b>Qs TOTAL:</b>	<b>3,011.19</b>	<b>Watts</b>

**B2 GANANCIAS INTERNAS (Qi):**

Personas	10,080.00	Watts
Iluminación General	0.00	Watts
	0.00	
<b>Qi TOTAL:</b>	<b>10,080.00</b>	<b>Watts</b>

**B3 GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION (Qc):**

Losa de Azotea	158.18	
Fachada Noreste	25.06	
Fachada Sur	29.21	
Puerta Noreste	77.08	
Ventana Noreste	77.08	
Ventana Sur	77.08	
<b>TOTAL:</b>	<b>443.69</b>	
<b>Qc TOTAL:</b>	<b>7,631.40</b>	<b>Watts</b>

**B4 GANANCIAS O PERDIDAS POR INFILTRACIÓN (Qv):**

Suponiendo 20 ML de rendija, aprox. como area de infiltracion	0	m2
Pv=	23.53	Pascales
Diferencia de Presión:	32.935392	
V=	0.00	m3/s
<b>Qv TOTAL:</b>	<b>0.00</b>	<b>Watts</b>

**RESUMEN: BALANCE TERMICO**

<b>Qs+Qi+Qc+Qv=</b>	<b>20,722.60</b>	<b>Watts</b>
<b>Flujo de energía calorífica</b>	<b>ganancia de calor</b>	

Las 14 y las 15 horas son las más críticas de todo el día, teniendo una carga máxima de aproximadamente 20 000 watts, por contar con una mayor ganancia térmica,



AIRE ACONDICIONADO

Consumo estimado de energía eléctrica en sistemas de Aire Acondicionado (kW/h)

SEER	REEE	Toneladas de Refrigeración							
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
10	2.93	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
11	3.22	0.55	1.09	1.64	2.18	2.73	3.27	3.82	4.36
12	3.52	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
13	3.81	0.46	0.92	1.38	1.85	2.31	2.77	3.23	3.69
14	4.10	0.43	0.86	1.29	1.71	2.14	2.57	3.00	3.43
15	4.40	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20
16	4.69	0.37	0.75	1.12	1.50	1.87	2.25	2.62	3.00

SEER = BTU / Watts (eléctricos)

REEE = Watts (térmicos) / Watts (eléctricos)

1 TR = 12,000 BTU

1 TR = 3.5168 kW

(una tonenelada de refrigeración =  
3.51687 kWh)

Toneladas de  
refrigeración

5.90

(una tonelada de refrigeración =  
12,000 BTU/h)

Toneladas de  
refrigeración

5.90

Nota: No es factible el uso de ventilación Natural  
en este mes. Excepto a partir de las 23-8hrs.  
Para poder contar con una ventilación nocturna  
que permita el enfriamiento de la estructura.

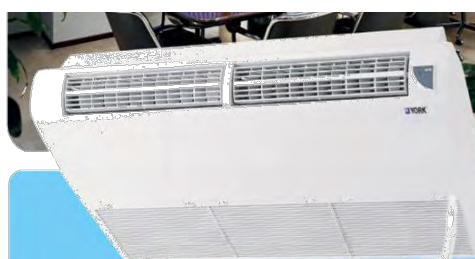
1 TR == 400 ft

1TR == 37 m2

20,755.74

= la carga máxima anual utilizada para  
cálculo de toneladas de refrigeración.

Mini Split Flexi Line  
UNIDAD INTERIOR PARA AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN



Evaporador Piso Techo (R22)

MODELO			MCC-MCH12	MCC-MCH18	MCC-MCH25	MCC-MCH35	MCC-MCH45	MCC-MCH55
CAPACIDAD NOMINAL	Enfriamiento	BTU/HR.	12,078	18,320	22,279	36,000	48,000	60,000
	Calefacción	BTU/HR.	12,280	18,370	22,380	36,500	48,500	60,500
Datos Eléctricos	Volt./Ph./Hz.		220-1-60					
	Ventilador	AMPS	0.24	0.37	0.50	0.96	1.56	1.30
		WATTS	51	84	112	208	342	280
Sistema de Control			Remoto Inalámbrico					
Caudal de Aire	CFM		353	427	500	853	1042	1704
DIMENSIONES	Alto	CMS./PULG.	65.5/25.8			65.8/25.9		
	Ancho	CMS./PULG.	99.0/38.9			154.8/60.9		
	Profundidad	CMS./PULG.	19.9/7.8			20.5/8.1		24.0/9.4
Peso Neto		KG./LBS.	26.0/57.3	27.0/59.5	29.0/63.9	46.5/102.5		61.0/136.7

Junio

D VENTILACIÓN NECESARIA

Suponiendo que la disipación de calor se hará por medio de ventilación natural, no permitiendo que la temperatura interior sobrepase los:	NO VENTILAR	°C
Casos: 1. Si $T_e > 35$ °C: Entonces NO VENTILAR 2. Si $T_i \leq T_{sc}$ ; Entonces: NO VENTILAR 3. Si $T_e > T_i$ , entonces NO VENTILAR 4. Si $T_e < T_{sc}$ , $T_e < T_i$ , Entonces $T_{sc}$ 5. Si $T_e > T_{sc}$ , $T_e < T_i$ , Entonces $T_e$	3	$T_e$ = temp. exterior $T_i$ = temp. interior $T_{sc}$ = max. confort

D1 VENTILACIÓN

V=	NO VENTILAR	m3/s
----	-------------	------

D2 NUM. CAMBIOS DE AIRE POR HORA:

N=	NO VENTILAR	Cambios por hora
----	-------------	------------------

D3 AREA DE LA VENTANA:

A=	NO VENTILAR	m2
----	-------------	----

No es recomendable la ventilación natural, así que se deberá contar con un equipo de enfriamiento, que según el calculo de balance térmico dio como resultado de 6 toneladas de refrigeración. Se podrá tener ventilación natural a lo largo la madrugada (ventilación nocturna, que permitirá el enfriamiento de la estructura).



# Coahuila

## Valle de Cuatrociénegas

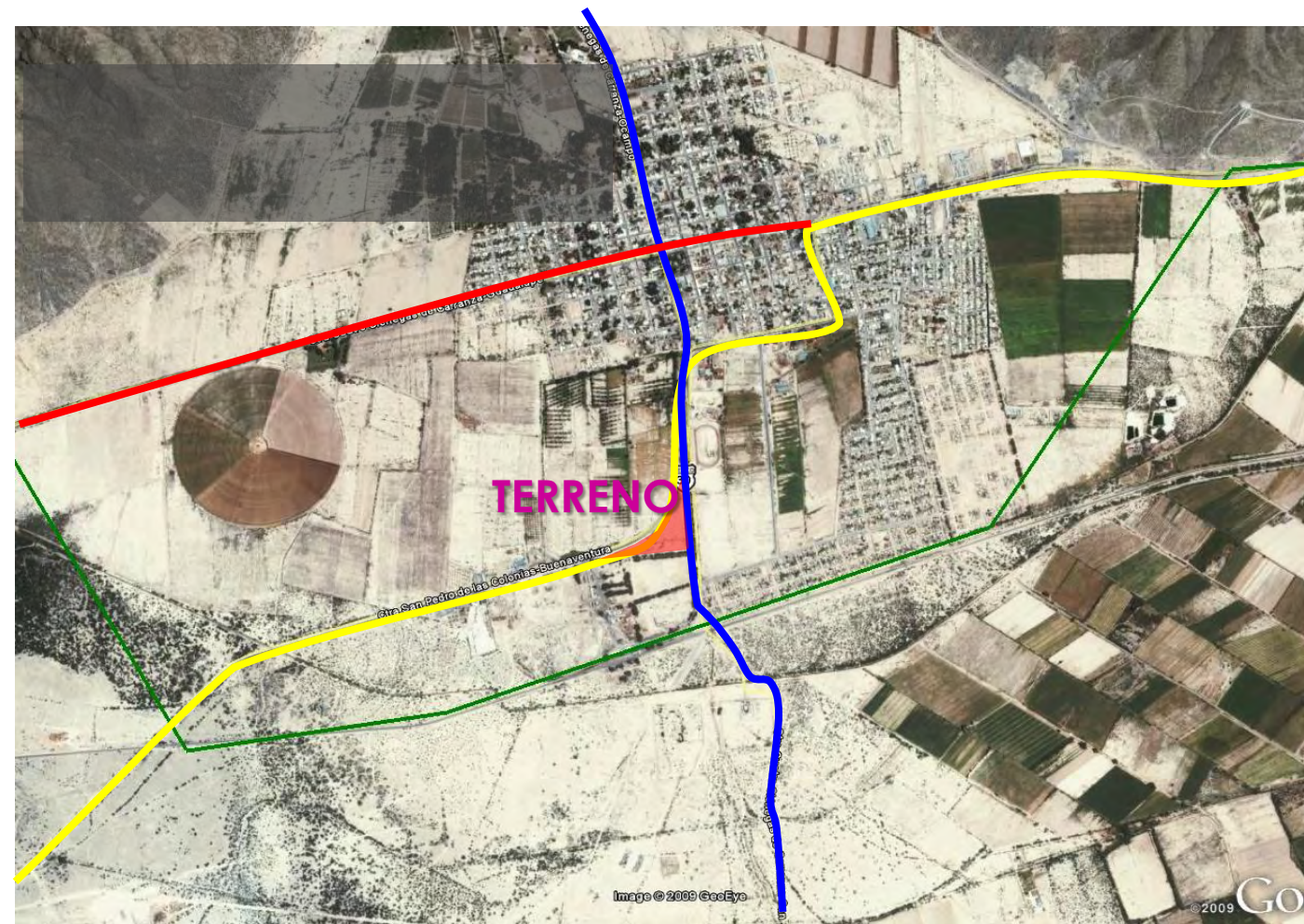
### Evaluación

# Confort Acústico

Asesor: Mtro. Fausto Rodríguez Manzo



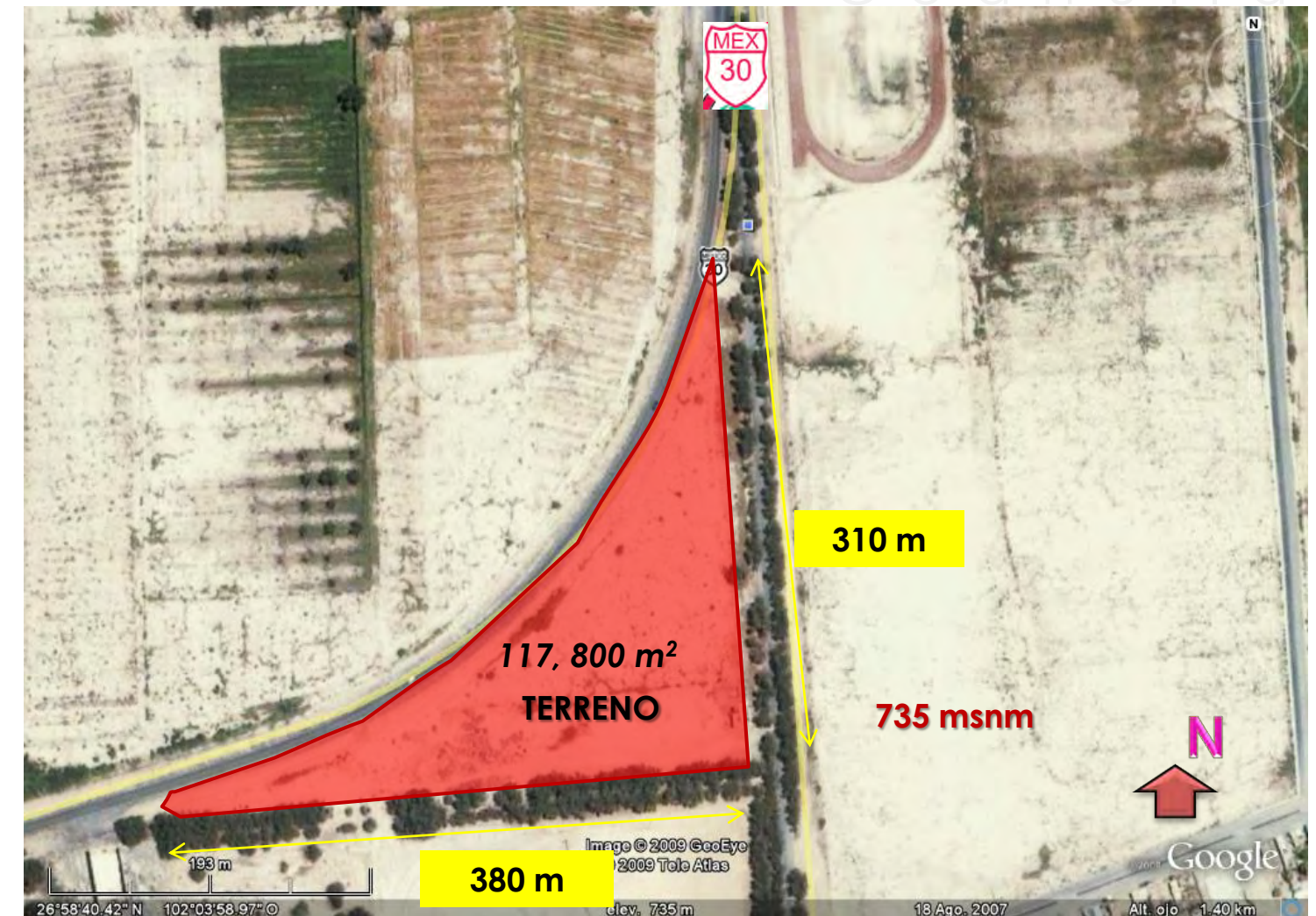
## Mapa de localización



### Principales Vialidades de Acceso

- CUATRO CIÉNEGAS DE CARRANZA OCAMPO
- SAN PEDRO DE LAS COLONIAS BUENAVENTURA
- CUATRO CIÉNEGAS DE CARRANZA GUADALUPE

## Vialidades



*La topografía del terreno es plana*

Principalmente alrededor del terreno encontramos calles y caminos tranquilos. Las carreteras federales no representan un factor de ruido a considerar debido a su lejanía con el terreno. El análisis comienza por la identificación de los posibles y más cercanos fuentes de ruido a espacio del Centro de Investigación, ya que si se encuentran lejanas el nivel de presión sonora disminuirá de acuerdo a la relación de menos 3dBA por cada vez que la distancia sea duplicada.

## Confort Acústico







CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

ZONA 1.- ACCESO	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Caseta de acceso y vigilancia	hasta 65
Área con información turística de ANP	hasta 65
Área de exposición permanente	hasta 65
Área de recepción y estar de guías y educadores ambientales	hasta 65
Sanitarios	hasta 55

Material	Coeficiente de absorción $\alpha$ a la frecuencia					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón sin pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Hormigón pintado	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Ladrillo visto sin pintar	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Ladrillo visto pintado	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Revoque de cal y arena	0,04	0,05	0,06	0,08	0,04	0,06
Placa de yeso (Durluck) 12 mm a 10 cm	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09
Yeso sobre metal desplegado	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,03
Mármol o azulejo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Madera en paneles (a 5 cm de la pared)	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,10
Madera aglomerada en panel	0,47	0,52	0,50	0,55	0,58	0,63
Parquet	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07
Parquet sobre asfalto	0,05	0,03	0,06	0,09	0,10	0,22
Parquet sobre listones	0,20	0,15	0,12	0,10	0,10	0,07
Alfombra de goma 0,5 cm	0,04	0,04	0,08	0,12	0,03	0,10
Alfombra de lana 1,2 kg/m <sup>2</sup>	0,10	0,16	0,11	0,30	0,50	0,47
Alfombra de lana 2,3 kg/m <sup>2</sup>	0,17	0,18	0,21	0,50	0,63	0,83
Cortina 338 g/m <sup>2</sup>	0,03	0,04	0,11	0,17	0,24	0,35
Cortina 475 g/m <sup>2</sup> fruncida al 50%	0,07	0,31	0,49	0,75	0,70	0,60
Espuma de poliuretano (Fonac) 35 mm	0,11	0,14	0,36	0,82	0,90	0,97
Espuma de poliuretano (Fonac) 50 mm	0,15	0,25	0,50	0,94	0,92	0,99
Espuma de poliuretano (Fonac) 75 mm	0,17	0,44	0,99	1,03	1,00	1,03
Espuma de poliuretano (Sonex) 35 mm	0,06	0,20	0,45	0,71	0,95	0,89
Espuma de poliuretano (Sonex) 50 mm	0,07	0,32	0,72	0,88	0,97	1,01
Espuma de poliuretano (Sonex) 75 mm	0,13	0,53	0,90	1,07	1,07	1,00
Lana de vidrio (filtro 14 kg/m <sup>3</sup> ) 25 mm	0,15	0,25	0,40	0,50	0,65	0,70
Lana de vidrio (filtro 14 kg/m <sup>3</sup> ) 50 mm	0,25	0,45	0,70	0,80	0,85	0,85
Lana de vidrio (panel 35 kg/m <sup>3</sup> ) 25 mm	0,20	0,40	0,80	0,90	1,00	1,00
Lana de vidrio (panel 35 kg/m <sup>3</sup> ) 50 mm	0,30	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
Ventana abierta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vidrio	0,03	0,02	0,02	0,01	0,07	0,04
Panel cieloraso Spanacoustic (Manville) 19 mm	—	0,80	0,71	0,86	0,68	—
Panel cieloraso Acustidom (Manville) 4 mm	—	0,72	0,61	0,68	0,79	—
Panel cieloraso Prismatic (Manville) 4 mm	—	0,70	0,61	0,70	0,78	—
Panel cieloraso Profil (Manville) 4 mm	—	0,72	0,62	0,69	0,78	—
Panel cieloraso fisurado Auratone (USG) 3/8"	0,34	0,36	0,71	0,85	0,68	0,64
Panel cieloraso fisurado Cortega (AWI) 3/8"	0,31	0,32	0,51	0,72	0,74	0,77
Asiento de madera (0,8 m <sup>2</sup> /asiento)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
Asiento tapizado grueso (0,8 m <sup>2</sup> /asiento)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Personas en asiento de madera (0,8 m <sup>2</sup> /persona)	0,34	0,39	0,44	0,54	0,56	0,56
Personas en asiento tapizado (0,8 m <sup>2</sup> /persona)	0,53	0,51	0,51	0,56	0,56	0,59
Personas de pie (0,8 m <sup>2</sup> /persona)	0,25	0,44	0,59	0,56	0,62	0,50

ZONA 2.- ENSEÑANZA Y CAPACITACIÓN	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Salón audiovisual / salón de uso múltiple	42 máximo
Aulas para capacitación	38 – 47
Biblioteca de consulta para usuarios locales	38 – 47

ZONA 3.- INVESTIGACIÓN	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
ÁREA PARA INVESTIGADORES	38 – 47
ALOJAMIENTO PARA INVESTIGADORES	34 – 42
COMEDOR PARA INVESTIGADORES	42 – 52
COCINA PARA INVESTIGADORES	52 – 65

ZONA 4.- OPERACIÓN DEL CENTRO	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Director del Centro	38 – 47
Subdirector	38 – 47
Jefe de departamento	38 – 47
Personal técnico, operativo, etc.	38 – 47
Comedor para servicios de alimentación al personal del centro	42 – 52
Cocina para servicios de alimentación al personal del centro	52 – 65
Alojamiento para voluntarios	34 – 42
Alojamiento para guardaparques	34 – 42
Baños y vestidores del personal	hasta 55

ZONA 5.- CONCESIONES	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Venta de productos de la ANP	42 – 52
Venta de libros y material	42 – 52
Cafetería para el público	42 – 52
Cocina de cafetería	52 – 65
Hortaliza	hasta 65
Composta	hasta 65

ZONA 6.- ÁREAS EXTERIORES	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Plaza de acceso	hasta 65
Estacionamiento autos	52 – 65
Estacionamiento autobuses	52 – 65
Área de acampado	hasta 65
Sanitarios área de acampar	hasta 55

ZONA 7.- INSTALACIONES	
Local	Zonas de confort
	Acústico (dBA)
Taller de mantenimiento y maquinaria	52 – 65
Deposito de combustibles y lubricantes	52 – 65
Estacionamientos de vehículos a cubierto, con área de circulación a descubierto	52 – 65
Bodega de herramientas, materiales y equipo	52 – 65
Bodega para basura	52 – 65
Tablero de control eléctrico, equipo transfer y banco de baterías	52 – 65
Lavandería	52 – 65



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

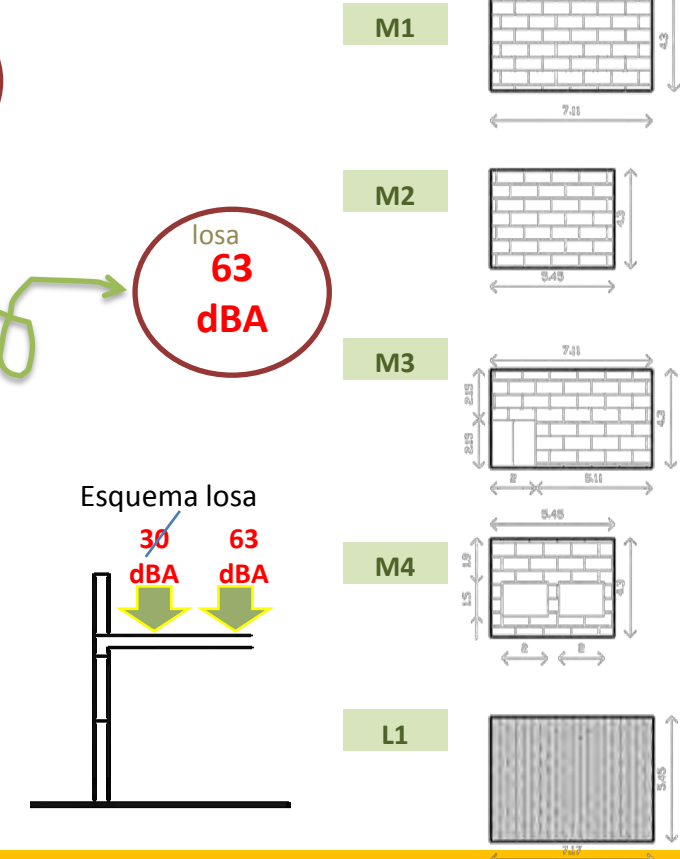
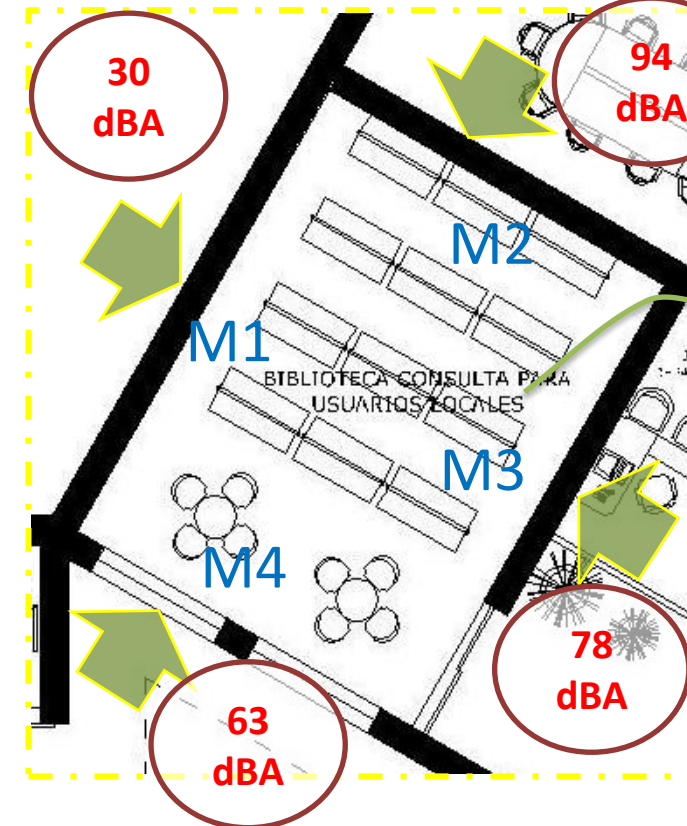
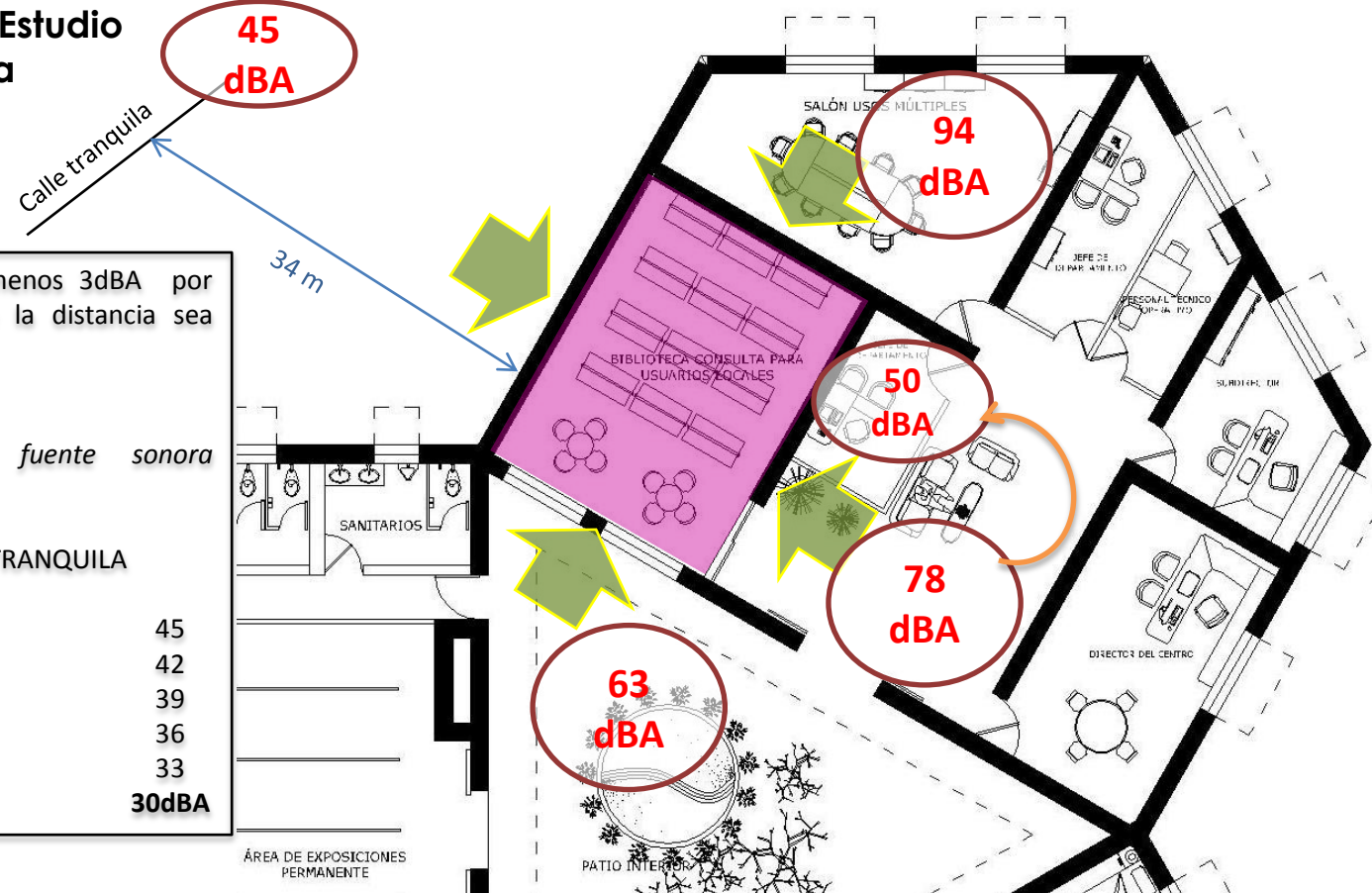
Caso de Estudio  
Biblioteca

Relación de menos 3dBA por cada vez que la distancia sea duplicada.  
 $2d = -3dBA$

Distancia a fuente sonora externa:

CALLE TRANQUILA

1m	45
2	42
4	39
8	36
16	33
32	30dBA



AISLAMIENTO ACÚSTICO

	Elemento	Orientación	Colindancia	Material	Ancho (m)	Alto (m)	Área (m2)	Presión Sonora dBA	STC	TLA	TLA ov	SPL
M1	Muro 1	Noroeste	Exterior	Adobe espesor 40 cms	7.11	4.3	30.57	30	52	49	52	22
M2	Muro 2	Noreste	Sala Usos Múltiples	Adobe espesor 40 cms	5.45	4.3	23.44	94	52	49	52	42
M3	Muro 3	Sureste	Recepción/lobby	Adobe espesor 40cms	7.11	4.3	26.37	78	52	49	46	32
	Puerta			Vidrio laminado espesor 19 mm	2	2.1	4.20		43	40		
M4	Muro 4	Suroeste	Patio interior	Adobe espesor 40 cms	5.45	4.3	17.44	63	52	49	49	14
	Ventana A			13mm con 10 cm de aire	2	1.5	3.00		51	48		
	Ventana B			13mm con 10 cm de aire	2	1.5	3.00		51	48		
L1	Losa 1		Exterior	tablero de madera 16 mm Vigas de madera 40*240mm entortado concreto pobre 40 mm	5.45	7.17	39.08	63	53	50	50	13

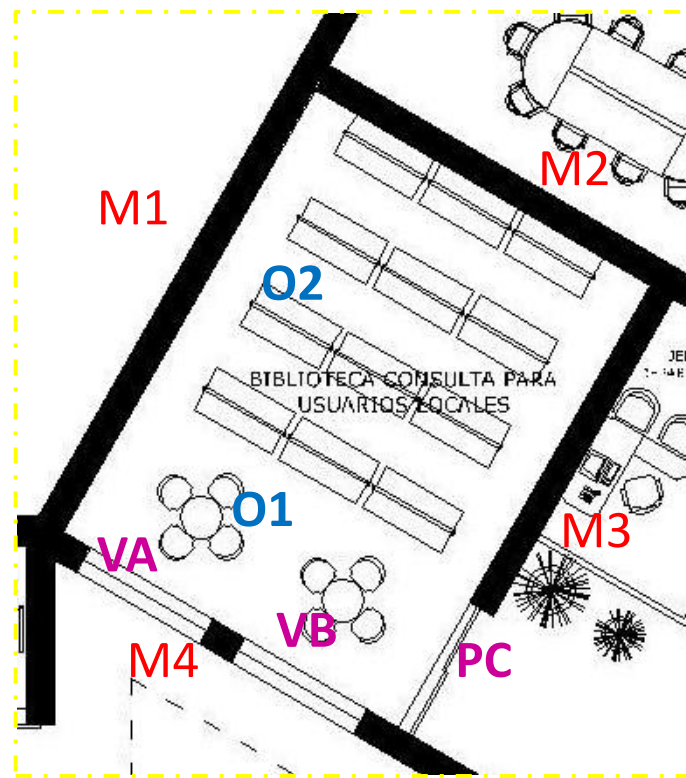
Cálculo TLAov			
$TL_{ov} = 10 \log \frac{S_T}{S_1 \times 10^{-0.1(TLA_1)} + S_2 \times 10^{-0.1(TLA_2)} + S_n \times 10^{-0.1(TLA_n)}}$			
M3	Área total	Fórmula TLAov	10log
	30.57	40654.69855	46
M4	Área total	Fórmula TLAov	10log
	23.44	74494.43981	49
Suma Logarítmica		Nivel recomendado	
13			
14	17		
22	23		
32	33		
42	43		

43  
dBA



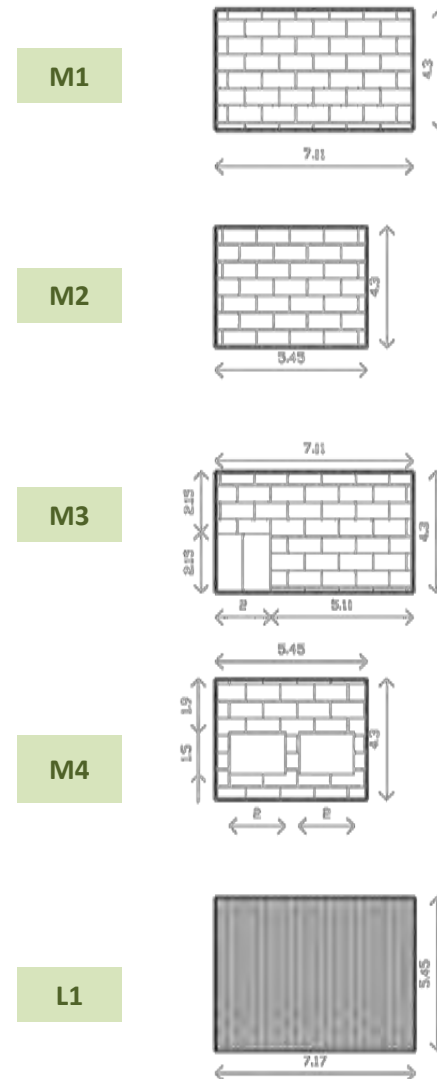
## CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$



Caso de Estudio:  
BIBLIOTECA

Esquemas



### BIBLIOTECA

Clave	Elemento	Material	Longitud	Altura	Cantidad	Área	NRC	Área total m2
M1	Muro 1	Repellado rústico	7.11	4.3		30.57	0.05	1.53
M2	Muro 2	Repellado rústico	5.45	4.3		23.44	0.05	1.17
M3	Muro 3	Repellado rústico	7.11	4.3		26.37	0.05	1.32
	Puerta C	Cristal 6 mm	2	2.1		4.20	0.16	0.67
M4	Muro 4	Repellado rústico	5.45	4.3		17.44	0.05	0.87
	Ventana A	Ventana con persiana	2	1.5		3.00	0.258	0.77
	Ventana B	Cristal	2	1.5		3.00	0.258	0.77
L1	Losa 1	Tableros y Vigas Madera	5.45	7.11		38.75	0.157	6.08
P1	Piso 1	Parquet flotante	5.45	7.11		26.62	0.133	3.54
O2	Estantería	estantes para libros	1.26	0.67	12	10.13	0.305	6.80
O1	Mesa normal	Madera	0.6	0.6	2	0.72	0.23	0.17
	Silla Blanda		0.4	0.4	8	1.28	0.45	0.58
	Personas				8		0.316	2.53
	Planta				1		0.17	0.17
Á. total=						185.52	Á. absorción=	26.97
						NRC	0.145389377	
							%14.54	

### Coeficientes de Absorción

Repellado rústico	0.05
Ventana con persiana	0.258
Parquet flotante	0.133
Cristal	0.16
Mesa normal	0.23
Silla blanda	0.45
Persona de pie	0.316
Planta	0.17
Tablero de Madera	0.15

### TIEMPO DE REVERBERACIÓN

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$

Factor 0.161

Volumen (m<sup>3</sup>) 166.62  
A. absorción 26.97

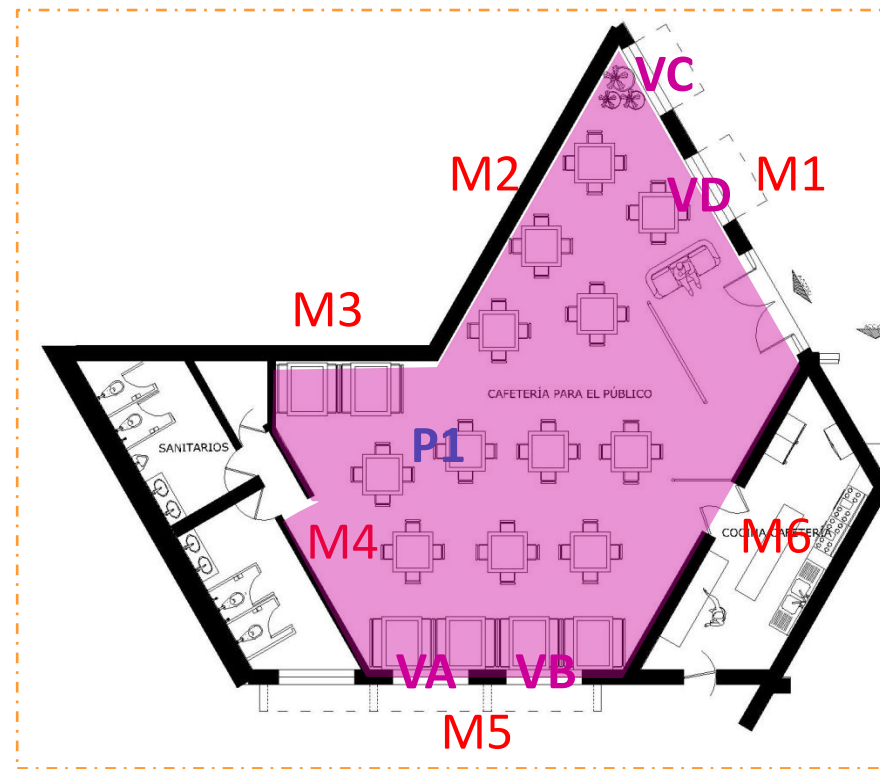
RT=0.99 seg

Confort  
Acústico

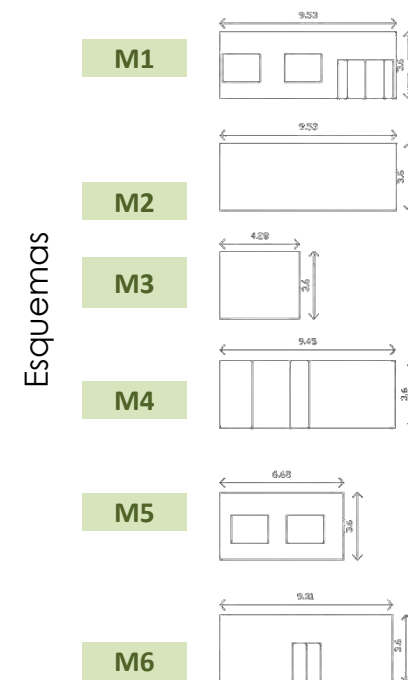


## CÁLCULO DE REVERBERACIÓN

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$



Caso de Estudio:  
CAFETERÍA



### CAFETERÍA

Clave	Elemento	Material	Longitud	Altura	Cantidad	Área	NRC	Área total m2
M1	Muro 1	Repellado rústico	9.53	3.6		22.01	0.05	1.10
	Puerta	Crital 6 mm	3	2.1		6.30	0.258	1.63
	Ventana C	Cristal	2	1.5		3.00	0.258	0.77
	Ventana D	Cristal	2	1.5		3.00	0.258	0.77
M2	Muro 2	Repellado rústico	9.53	3.6		34.31	0.05	1.72
M3	Muro 3	Repellado rústico	4.28	3.6		15.41	0.05	0.77
M4	Muro 4	Repellado rústico	9.45	3.6		34.02	0.05	1.70
M5	Muro 5	Repellado rústico	6.68	3.6		18.05	0.05	0.90
	Ventana A	Cristal	2	1.5		3.00	0.258	0.77
	Ventana B	Cristal	2	1.5		3.00	0.258	0.77
M6	Muro 6	Repellado rústico	9.31	3.6		33.52	0.05	1.68
	Puerta madera cocina		1.5	2.1		3.15	0.1	0.32
L1	Losa 1	Tableros y Vigas Madera	9.31	9.53		125.50	0.157	19.70
P1	Piso 1	Parquet flotante	9.31	9.53		92.01	0.133	12.24
	Taburetes sillones		1.68	1.37	6	13.81	0.305	9.27
	Mesa normal	Madera	1	1	12	12.00	0.23	2.76
	Silla Blanda		0.4	0.4	48	7.68	0.45	3.46
	Persona en silla				70		0.3	21.00
	Planta				1		0.17	0.17

### Coeficientes de Absorción

Repellado rústico	0.05
Ventana con persiana	0.258
Parquet flotante	0.133
Cristal	0.16
Mesa normal	0.23
Silla blanda	0.45
Persona de pie	0.316
Planta	0.17
Tablero de Madera	0.15

### TIEMPO DE REVERBERACIÓN

$$RT = 0.161 \frac{V}{A}$$

Factor	0.161
Volumen (m3)	451.81
A. absorción	81.50

RT= 0.89 SEG

Á. total= 429.76  
NRC 0.18962918  
%18.96

Confort  
Acústico



# Coahuila

## Valle de Cuatrociénegas



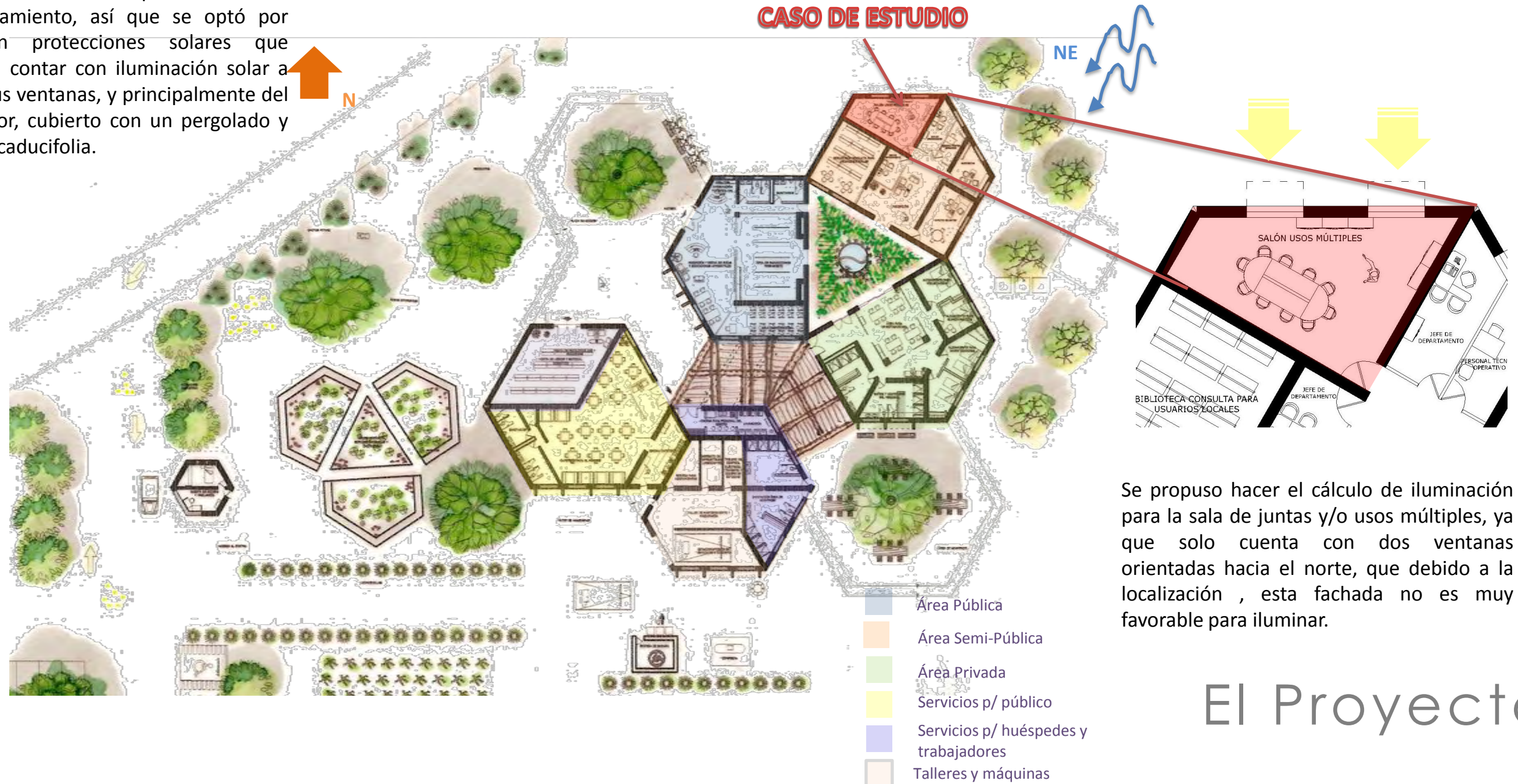
## Evaluación

# Iluminación

Asesor: Dr. Aníbal Figueroa Castrejón



Se requiere iluminar los espacios del centro de investigación aprovechando al máximo la iluminación natural, pero al tratarse de un clima cálido no se pueden tener incidencias solares directas para evitar sobrecalentamiento, así que se optó por contar con protecciones solares que permitieron contar con iluminación solar a través de sus ventanas, y principalmente del patio interior, cubierto con un pergolado y vegetación caducifolia.

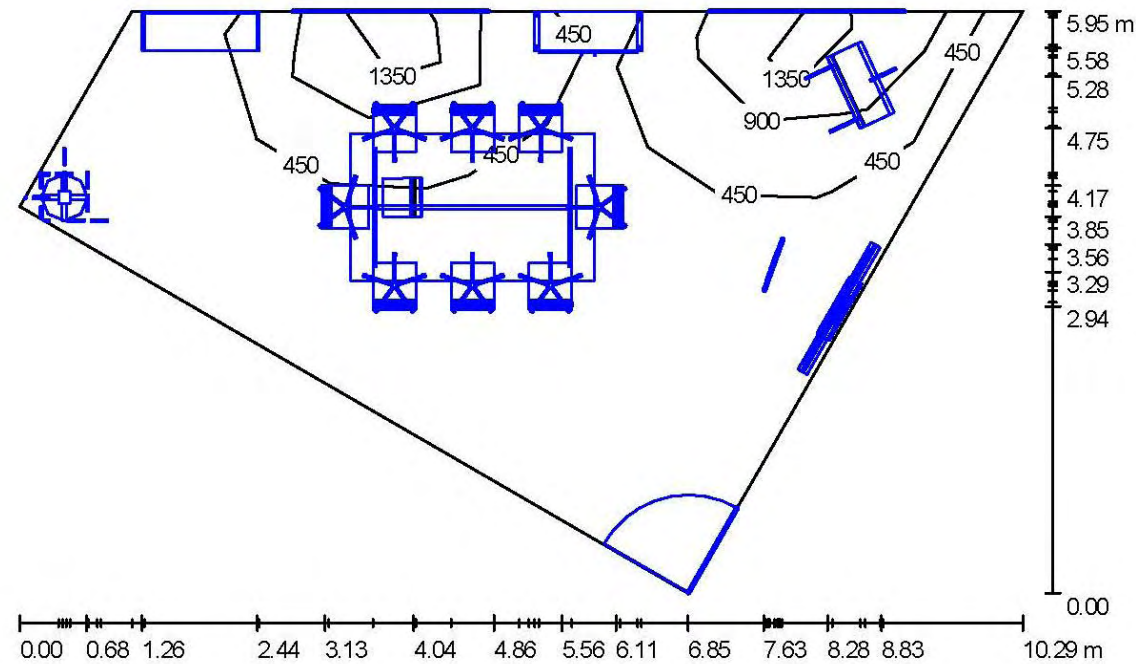


Se propuso hacer el cálculo de iluminación para la sala de juntas y/o usos múltiples, ya que solo cuenta con dos ventanas orientadas hacia el norte, que debido a la localización, esta fachada no es muy favorable para iluminar.

## El Proyecto



**Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 4.300 m

Valores en Lux, Escala 1:77

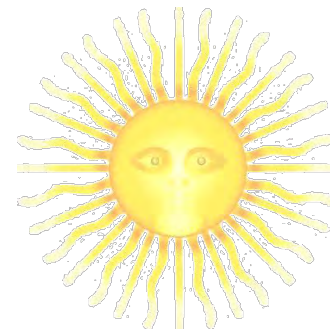
Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	475	175	2179	0.370
Suelo	52	362	101	898	0.278
Techo	52	303	189	413	0.624
Paredes (4)	90	265	55	715	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 8 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

Se puede observar que el tamaño de las ventanas y orientación de las mismas alcanza a cubrir el rango de luxes óptimos para el plano útil de trabajo que en promedio se tienen 475 luxes.



UAM -Azcapotzalco

Proyecto elaborado por Silvia Gabriela García Martínez  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos**

Flujo luminoso total: 0 lm  
Potencia total: 0.0 W  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	288	187	475	/	/
Suelo	181	181	362	52	60
Techo	0.00	303	303	52	50
Pared 1	67	276	343	90	98
Pared 2	0.00	218	218	90	62
Pared 3	6.11	184	190	90	55
Pared 4	47	226	274	90	78

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.370 (1:3)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.081 (1:12)

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/100 lx (Base: 36.31 m²)

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 74

Trama: 8 x 9 Puntos

$E_m$  [lx]  
475

$E_{min}$  [lx]  
175

$E_{max}$  [lx]  
2179

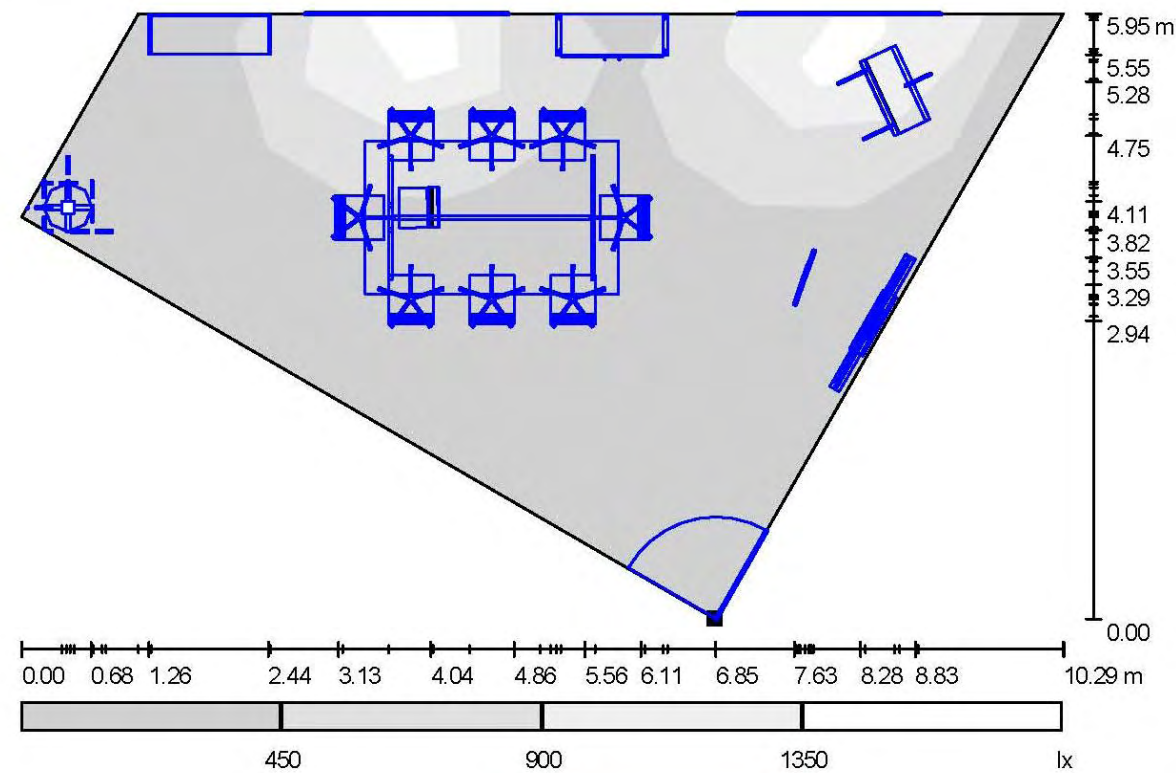
$E_{min} / E_m$   
0.370

$E_{min} / E_{max}$   
0.081

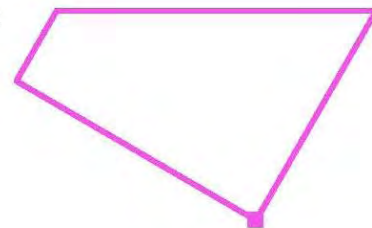
**Iluminación Natural**



Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.850 m)

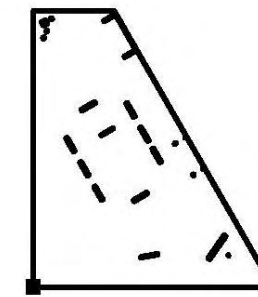


Trama: 8 x 9 Puntos

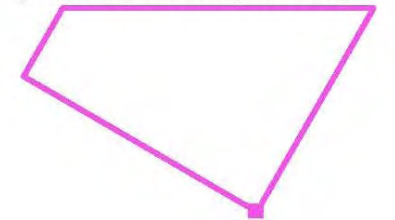
$E_m$  [lx] 475  $E_{min}$  [lx] 175  $E_{max}$  [lx] 2179  $E_{min} / E_m$  0.370  $E_{min} / E_{max}$  0.081

Escala 1 : 74

Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Plano útil / Tabla (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.850 m)

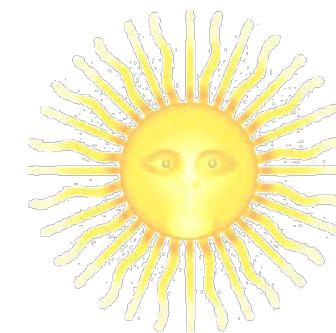


7.473	190	180	175	/	/	/	/	/
6.594	228	297	378	1315	/	/	/	/
5.714	254	357	749	2047	/	/	/	/
4.835	239	332	461	1054	1337	/	/	/
3.956	212	298	392	267	640	/	/	/
3.077	198	196	282	303	373	361	/	/
2.198	203	197	240	296	439	818	2179	/
1.319	195	209	228	283	378	594	1407	/
0.440	188	196	194	226	299	375	514	490
m	0.429	1.288	2.147	3.006	3.865	4.724	5.583	6.442

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 8 x 9 Puntos

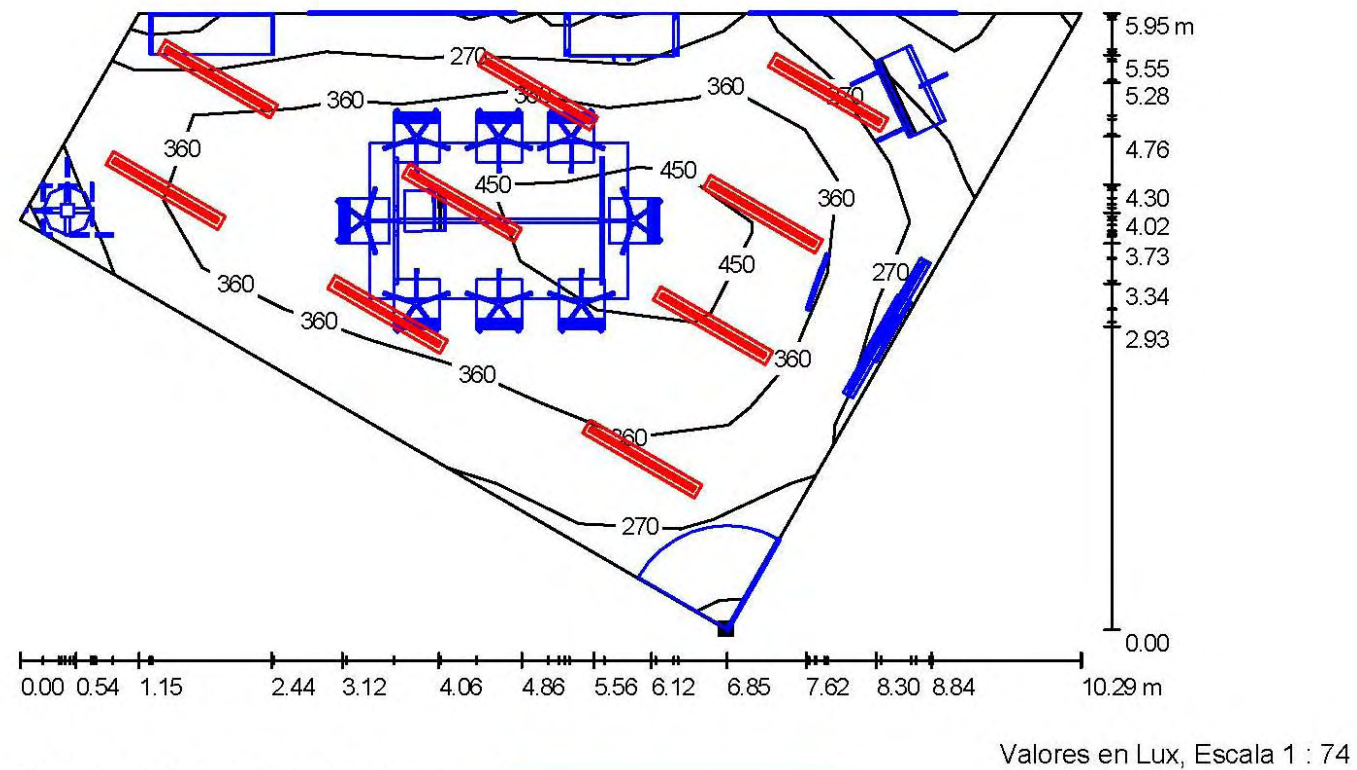
$E_m$  [lx] 475  $E_{min}$  [lx] 175  $E_{max}$  [lx] 2179  $E_{min} / E_m$  0.370  $E_{min} / E_{max}$  0.081



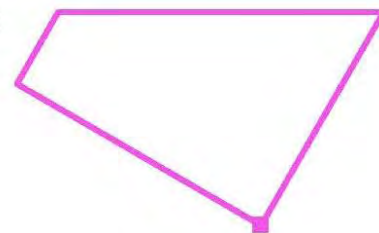
Iluminación Natural



Sala de Juntas / Escena de luz 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.900 m)



Trama: 8 x 9 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
348	77	497	0.220	0.154

Los luxes utilizados en el área de trabajo son de aproximadamente 400 lx siendo esta adecuada dependiendo el trabajo a realizar. Para cubrir el área y que queden distribuidas las lámparas es de 9 , esto con el fin de que no se tengan espacios oscuros en los vértices de la planta, pero principalmente en la superficie de trabajo (mesa).

Lámparas suspendidas fluorescentes

Sala de Juntas / Previsualización Ray-Trace 5



Arano TPS640/642/644, TCS640/649, TPS646



Iluminación Artificial  
**Tipo 1: T1 Fluorescente**

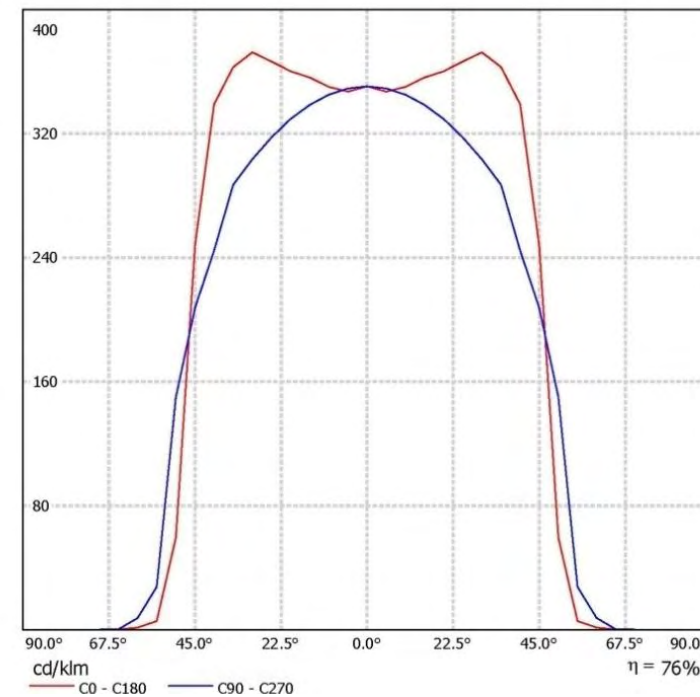


**Philips Arano TPS640 1xTL5-28W/840 HF C8 / Hoja de datos de luminarias**

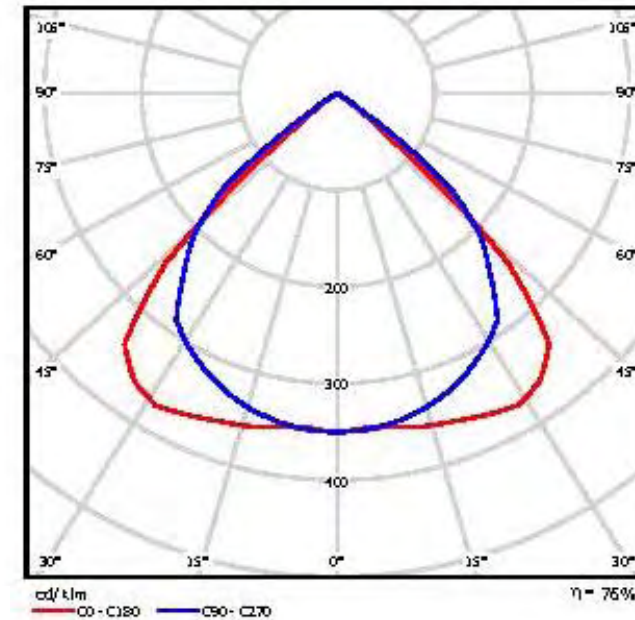


Philips Arano TPS640 1xTL5-28W/840 HF C8 / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips Arano TPS640 1xTL5-28W/840 HF C8  
Lámparas: 1 x TL5-28W



Emisión de luz 1:



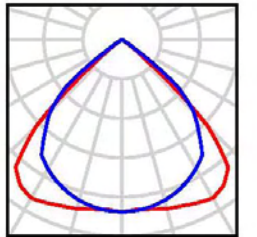
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR														
e (m)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		
e (m)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		
e (m)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		
e (m)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		
Forma del local		Medida en perpendicular al eje de lámpara						Medida longitudinalmente al eje de lámpara						
X		Y												
2H	2H	13.5	19.5	13.5	19.5	19.5	13.5	13.5	19.5	13.5	19.5	20.0		
	5H	13.2	19.0	13.5	19.5	19.5	13.5	13.5	19.5	13.5	19.5	19.5		
	8H	13.1	13.9	13.9	19.2	19.4	13.5	19.2	13.3	19.5	19.5	19.5		
	12H	13.0	13.3	13.9	19.0	19.5	13.4	19.1	13.7	19.4	19.7	19.7		
4H	2H	13.0	13.7	13.5	19.0	19.5	13.4	19.0	13.7	19.5	19.5	19.5		
	5H	13.0	13.6	13.5	13.9	19.2	13.5	19.0	13.7	19.5	19.5	19.5		
	8H	13.0	13.5	13.5	13.9	19.2	13.5	13.8	13.7	19.2	19.5	19.5		
	12H	13.0	13.4	13.5	13.7	19.1	13.2	13.6	13.6	19.0	19.4	19.4		
8H	2H	13.0	13.5	13.5	13.7	19.1	13.2	13.6	13.6	19.0	19.4	19.4		
	5H	13.0	13.2	13.5	13.9	19.0	13.1	13.5	13.6	13.9	19.5	19.5		
	8H	13.0	13.1	13.2	13.5	19.0	13.1	13.4	13.5	13.9	19.5	19.5		
	12H	13.0	13.0	13.2	13.5	13.9	13.0	13.5	13.5	13.8	19.5	19.5		
12H	2H	13.0	13.0	13.2	13.4	13.9	13.0	13.2	13.5	13.7	19.2	19.2		
	5H	13.0	13.0	13.5	13.6	19.0	13.1	13.5	13.6	13.9	19.5	19.5		
	8H	13.0	13.0	13.2	13.5	13.9	13.0	13.5	13.5	13.8	19.5	19.5		
	12H	13.0	13.0	13.2	13.4	13.9	13.0	13.2	13.5	13.7	19.2	19.2		
Verificar si la posición y el ángulo de inclinación de las luminarias														
S = 1.0H		+2.3 / -15.1						+2.4 / -15.0						
S = 1.5H		+4.4 / -23.1						+5.4 / -19.2						
S = 2.0H		+6.4 / -32.2						+7.4 / -27.0						
Tabla estándar		8100						8100						
Sumando de		-1.2						-0.9						
corrección														
Nota: La suma de los valores de corrección debe ser menor o igual a 0.00 (0.00) para cumplir con el requisito de deslumbramiento.														

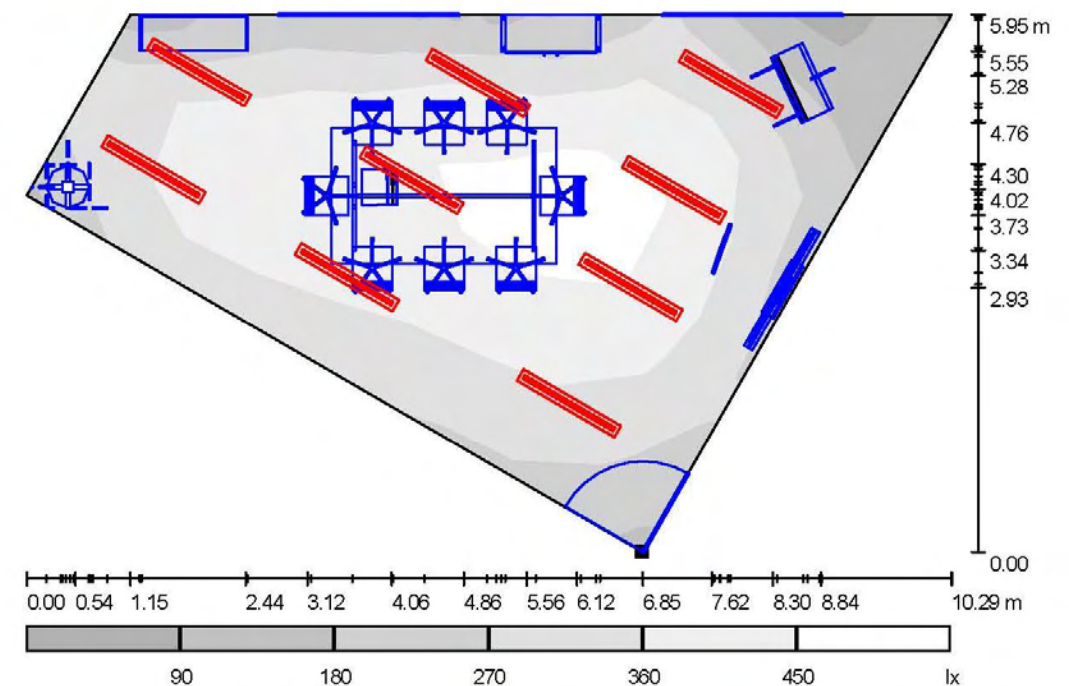
**Sala de Juntas / Lista de luminarias**

9 Pieza

Philips Arano TPS640 1xTL5-28W/840 HF C8  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso de las luminarias: 2600 lm  
Potencia de las luminarias: 32.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 73 100 100 100 76  
Armamento: 1 x TL5-28W (Factor de corrección 1.000).

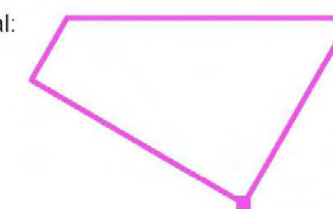


**Sala de Juntas / Escena de luz 2 / Plano útil / Gama de grises (E)**



Escala 1 : 74

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.900 m)



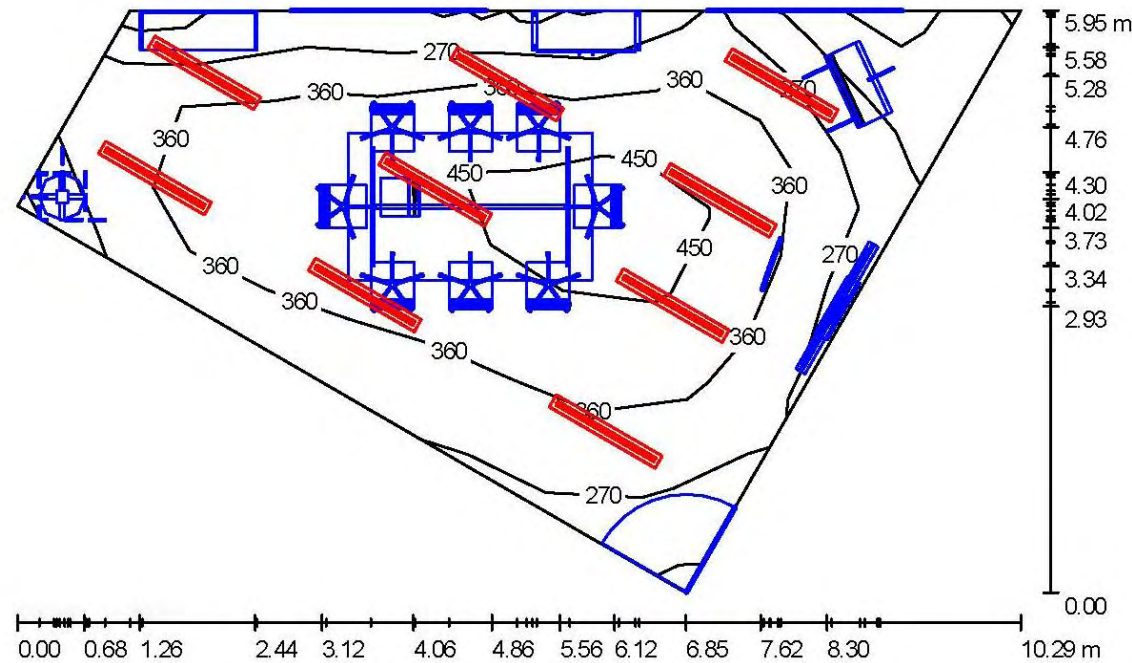
**Iluminación Artificial**

**Tipo 1: T1 Fluorescente**

**CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS**



### Sala de Juntas / Escena de luz 2 / Resumen



Altura del local: 4.300 m, Altura de montaje: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	348	77	497	0.220
Suelo	52	256	20	397	0.077
Techo	52	120	83	164	0.692
Paredes (4)	90	135	7.39	586	/

#### Plano útil:

Altura: 0.900 m  
Trama: 8 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	9	Philips Arano TPS640 1xTL5-28W/840 HF C8 (1.000)	2600	32.0
Total:			23400	288.0

Valor de eficiencia energética:  $7.93 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

Este tipo de lámparas resultan muy eficientes, ya que el valor de eficiencia energética es de  $7.93 \text{ W/m}^2$ , que de acuerdo con la NOM007 no se debe de sobrepasar los  $19 \text{ W/m}^2$  para este tipo de locales.

### Sala de Juntas / Escena de luz 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 23400 lm  
Potencia total: 288.0 W  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [ $\text{cd/m}^2$ ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	265	84	348	/	/
Suelo	158	98	256	52	42
Techo	0.00	120	120	52	20
Pared 1	26	101	127	90	36
Pared 2	24	96	120	90	34
Pared 3	50	108	158	90	45
Pared 4	42	109	151	90	43

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.220 (1:5)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.154 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $7.93 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

Arano TPS640/642/644, TCS640/649, TPS646

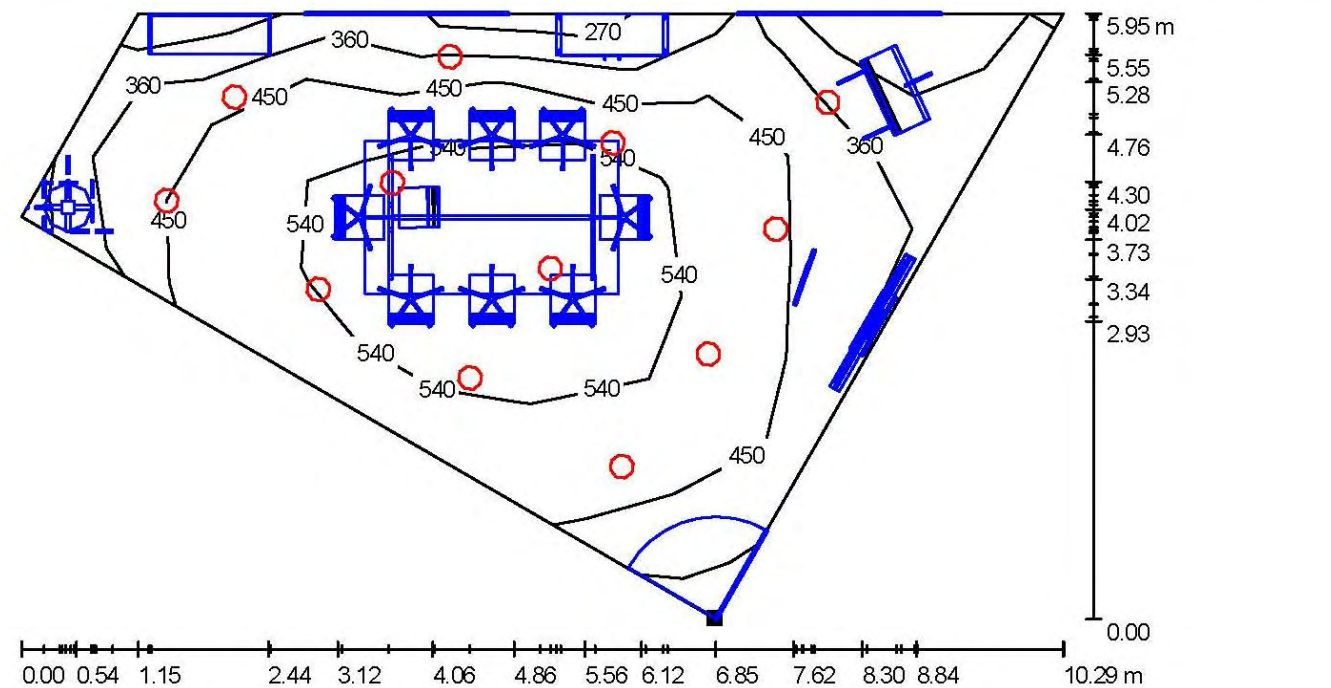


Lámparas suspendidas fluorescentes

Iluminación Artificial  
**Tipo 1: T1 Fluorescente**

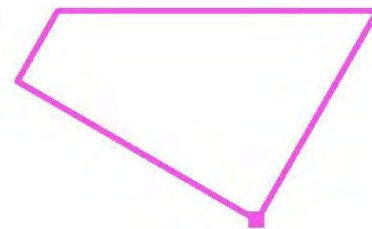


Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 74

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.900 m)



Trama: 8 x 9 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
465	205	607	0.440	0.337

En esta propuesta las lámparas tienen una mayor potencia, en comparación a los resultados del ejemplo anterior. Los luxes utilizados en el área de trabajo son más altos de aproximadamente 540 lx siendo esta un poco elevada para el área de trabajo, dependiendo el trabajo y detalle a realizar. En este ejemplo se propusieron 12 lámparas, debido a su tamaño compacto se pudieron distribuir mejor en los vértices de la planta.

Sala de Juntas / Previsualización Ray-Trace 6



Iluminación Artificial  
**Tipo 2: Fluorescente Compacta**



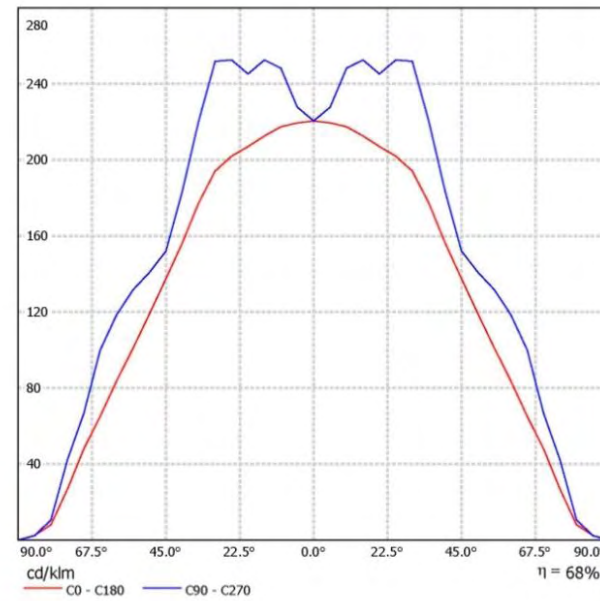
## Philips Latina FBH020 2xPL-C/2P26W/840 CON / Hoja de datos de luminarias



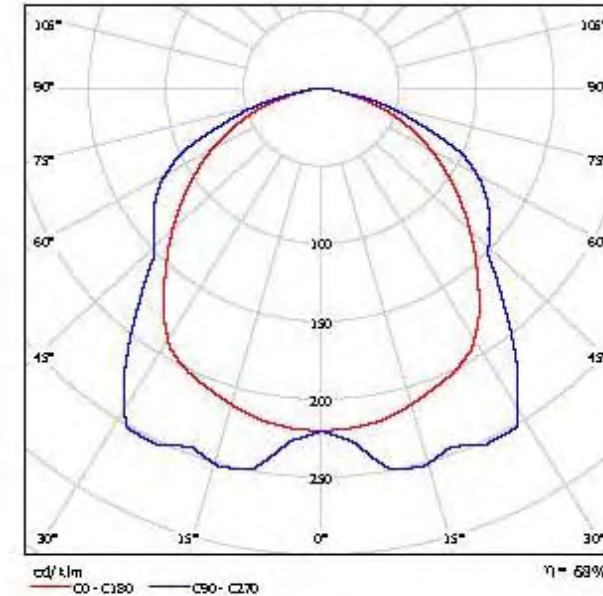
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 51 82 98 100 68

Philips Latina FBH020 2xPL-C/2P26W/840 CON / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips Latina FBH020 2xPL-C/2P26W/840 CON  
Lámparas: 2 x PL-C/2P26W



Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
α (grados)	70	70	30	30	30	70	70	30	30	30
α (grados)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
α (grados)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Tamaño del local (m²)	Medida en perpendicular al eje de lámpara					Medida longitudinalmente al eje de lámpara				
20	25.7	25.0	24.0	23.2	22.5	25.0	24.2	23.5	22.8	22.7
30	24.9	24.1	23.2	22.5	21.8	24.9	24.1	23.4	22.7	22.6
40	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
50	24.4	23.7	22.8	22.1	21.4	24.4	23.6	22.9	22.2	22.1
60	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
70	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
80	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
90	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
100	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
120	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
140	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
160	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
180	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
200	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
220	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
240	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
260	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
280	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
300	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
320	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
340	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
360	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
380	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
400	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
420	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
440	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
460	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
480	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
500	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
520	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
540	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
560	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
580	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
600	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
620	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
640	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
660	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
680	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
700	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
720	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
740	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
760	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
780	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
800	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
820	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
840	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
860	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
880	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
900	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
920	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
940	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
960	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
980	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2
1000	24.5	23.8	22.9	22.2	21.5	24.5	23.7	23.0	22.3	22.2

Verificación de la posición del espacio de trabajo para asegurar el confort lumínico

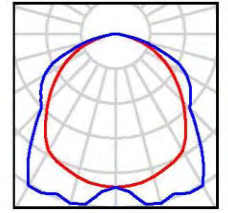
Tabla estándar

Sumando de corrección

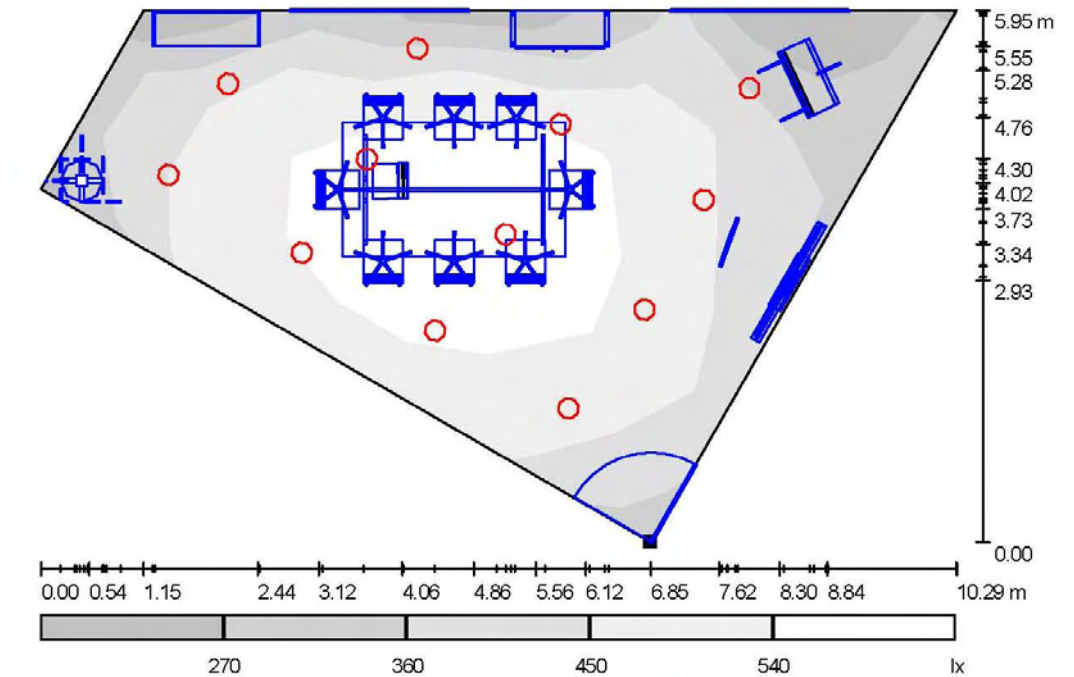
Tabla de deslumbramiento corregido a 1600lm (Flujo luminoso total)

## Sala de Juntas / Lista de luminarias

12 Pieza Philips Latina FBH020 2xPL-C/2P26W/840 CON  
N° de artículo:  
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 65.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 51 82 98 100 68  
Armamento: 2 x PL-C/2P26W (Factor de corrección 1.000).



## Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.900 m)

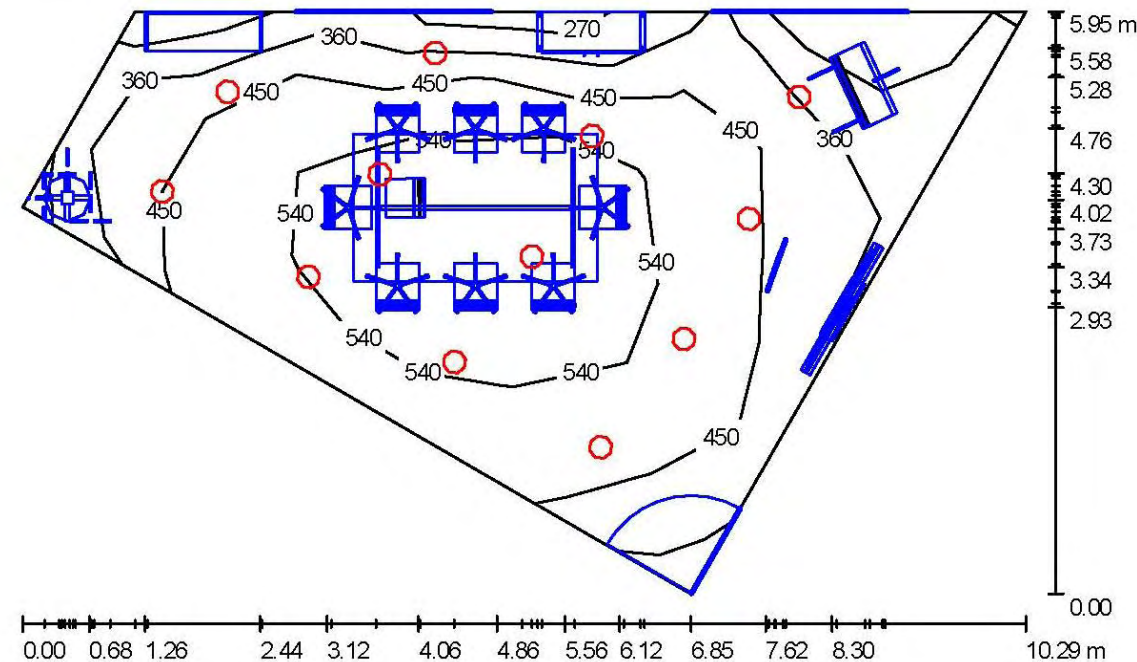


Escala 1 : 74

**Iluminación Artificial**  
**Tipo 2: Fluorescente Compacta**  
CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS



### Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 4.300 m, Altura de montaje: 4.400 m

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	465	205	607	0.440
Suelo	52	339	39	519	0.114
Techo	52	277	187	547	0.674
Paredes (4)	90	335	9.52	1232	/

#### Plano útil:

Altura: 0.900 m  
Trama: 8 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	12	Philips Latina FBH020 2xPL-C/2P26W/840 CON (1.000)	3600	65.6
Total:			43200	787.2

Valor de eficiencia energética:  $21.68 \text{ W/m}^2 = 4.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

### Sala de Juntas / Escena de luz 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43200 lm  
Potencia total: 787.2 W  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	250	215	465	/	/
Suelo	146	193	339	52	56
Techo	0.01	277	277	52	46
Pared 1	97	218	314	90	90
Pared 2	112	207	320	90	92
Pared 3	123	225	348	90	100
Pared 4	135	231	366	90	105

Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_m$ : 0.440 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.337 (1:3)

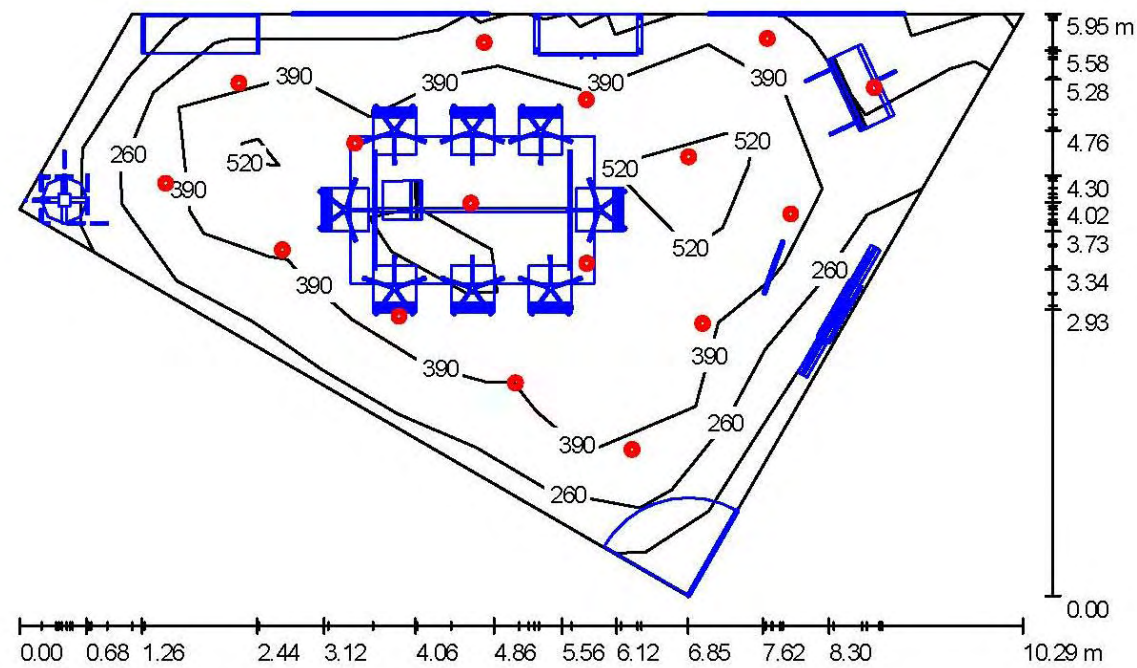
Valor de eficiencia energética:  $21.68 \text{ W/m}^2 = 4.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

**Este tipo de lámparas resultan menos eficientes, ya que el valor de eficiencia energética es de  $21 \text{ W/m}^2$ , sobrepasando por un mínimo la norma NOM007 ( $19 \text{ W/m}^2$ ) para este tipo de locales.**

**Iluminación Artificial**  
**Tipo 2: Fluorescente Compacta**



**Sala de Juntas / Escena de luz 3 / Resumen**



Altura del local: 4.300 m, Altura de montaje: 4.470 m

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	389	93	720	0.240
Suelo	52	315	18	571	0.058
Techo	52	137	101	199	0.735
Paredes (4)	90	130	6.54	383	/

**Plano útil:**

Altura: 0.900 m  
Trama: 8 x 9 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	16	Philips Fugato Mini LBS250 1xHAL-TC60W 24 (1.000)	1600	60.0
Total:			25600	960.0

Valor de eficiencia energética:  $26.44 \text{ W/m}^2 = 6.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

**En la 3era propuesta se utilizaron las lámparas halógenas empotradas. La propuesta fue de 16 piezas, para alcanzar los nivel óptimos de iluminación de aproximadamente 389 luxes en la superficie de trabajo**

**Sala de Juntas / Previsualización Ray-Trace 7**



**Iluminación Artificial**  
**Tipo 3: Halógena**



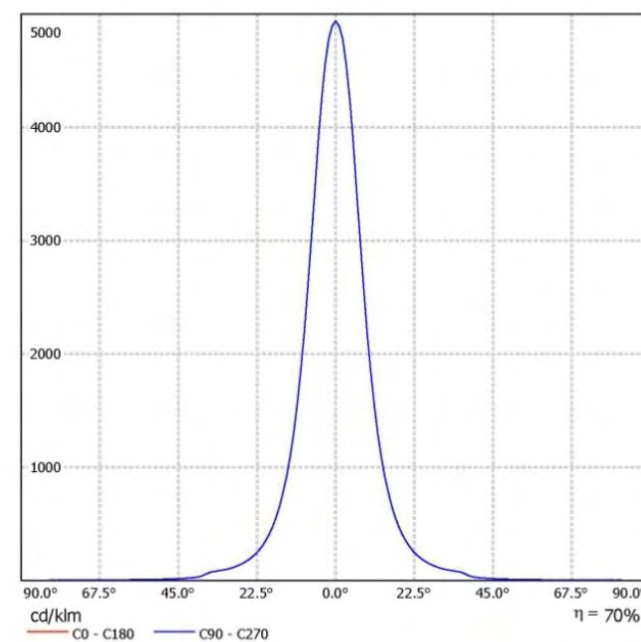
**Philips Fugato Mini LBS250 1xHAL-TC60W 24 / Hoja de datos de luminari**



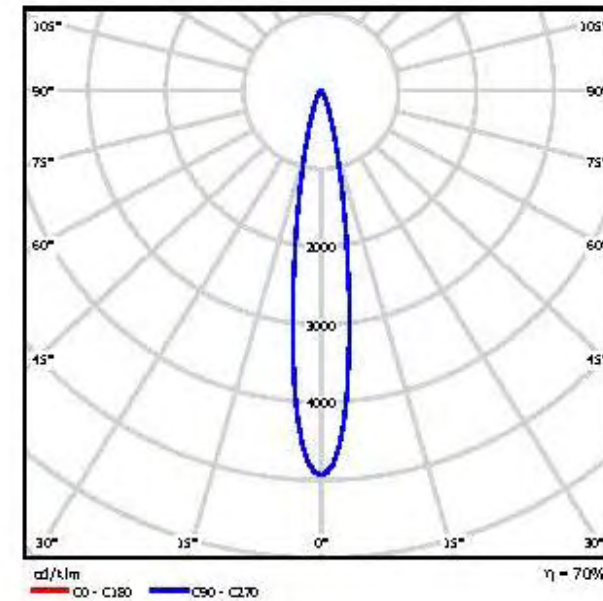
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 96 98 99 100 76

**Philips Fugato Mini LBS250 1xHAL-TC60W 24 / CDL (Lineal)**

Luminaria: Philips Fugato Mini LBS250 1xHAL-TC60W 24  
Lámparas: 1 x HAL-TC60W



Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. techo	70	70	30	30	50	70	70	30	30	50	70	70
p. paredes	30	30	30	30	50	30	30	30	30	50	30	30
p. suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Forma del local												
X	Y	Mirada en perpendicular al eje de lámpara					Mirada longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	10.0	10.7	10.2	10.9	11.0	10.0	10.7	10.2	10.9	11.0	
	5H	10.7	11.5	11.0	11.6	11.8	10.7	11.5	11.0	11.6	11.8	
	8H	11.2	11.8	11.5	12.1	12.5	11.2	11.8	11.5	12.1	12.5	
	12H	11.7	12.5	12.1	12.8	13.0	11.7	12.5	12.1	12.8	13.0	
	15H	12.1	12.8	12.4	12.9	13.2	12.1	12.8	12.4	12.9	13.2	
4H	12H	12.6	13.1	12.9	13.4	13.7	12.6	13.1	12.9	13.4	13.7	
	2H	10.1	10.7	10.4	11.0	11.2	10.1	10.7	10.4	11.0	11.2	
	5H	11.1	11.6	11.3	11.9	12.2	11.1	11.6	11.3	11.9	12.2	
	8H	11.9	12.5	12.3	12.8	13.0	11.9	12.5	12.3	12.8	13.0	
	12H	12.6	13.0	12.8	13.3	13.5	12.6	13.0	12.8	13.3	13.5	
6H	15H	13.1	13.4	13.3	13.6	13.8	13.1	13.4	13.3	13.6	13.8	
	12H	13.7	14.0	14.2	14.4	14.6	13.7	14.0	14.2	14.4	14.6	
	2H	12.2	12.3	12.6	12.9	13.5	12.2	12.3	12.6	12.9	13.5	
	5H	15.1	15.4	15.6	15.8	16.2	15.1	15.4	15.6	15.8	16.2	
	8H	15.8	16.0	16.1	16.3	16.5	15.8	16.0	16.1	16.3	16.5	
12H	15H	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	
	12H	16.8	16.9	17.1	17.3	17.4	16.8	16.9	17.1	17.3	17.4	
	2H	12.2	12.3	12.6	12.9	13.5	12.2	12.3	12.6	12.9	13.5	
	5H	15.5	15.5	15.7	15.9	16.4	15.5	15.5	15.7	15.9	16.4	
	8H	16.0	16.2	16.3	16.4	16.5	16.0	16.2	16.3	16.4	16.5	
Unidad es la unidad de superficie para superficies de serie blanca												
S = 1.0H		+1.2	+1.2	+0.8			+1.2	+1.2	+0.8			
S = 1.5H		+2.5	+2.5	+0.8			+2.5	+2.5	+0.8			
S = 2.0H		+4.0	+4.0	+1.1			+4.0	+4.0	+1.1			
Tabla estándar		0.00					0.00					
Sumando de		-4.5					-4.5					
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.												



### Sala de Juntas / Escena de luz 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 25600 lm  
Potencia total: 960.0 W  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/n]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	303	86	389	/	
Suelo	224	91	315	52	
Techo	0.06	137	137	52	
Pared 1	14	115	129	90	
Pared 2	26	105	132	90	
Pared 3	12	99	112	90	
Pared 4	18	115	133	90	

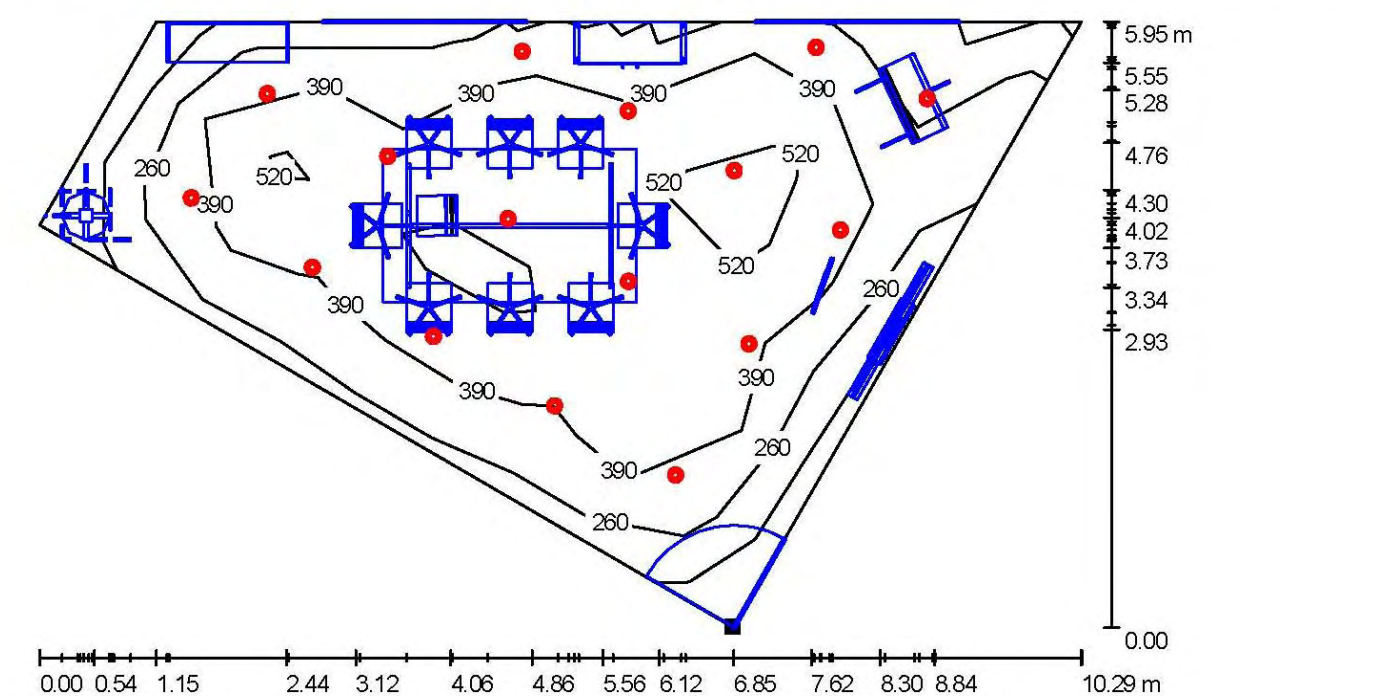
Simetrías en el plano útil  
 $E_{min} / E_m$ : 0.240 (1:4)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.130 (1:8)

Valor de eficiencia energética:  $26.44 \text{ W/m}^2 = 6.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $36.31 \text{ m}^2$ )

**Este tipo de lámparas resultan menos eficientes, ya que el valor de eficiencia energética es de  $21 \text{ W/m}^2$ , sobrepasando por un mínimo la norma NOM007 ( $19\text{W/m}^2$ ) para este tipo de locales.**

En conclusión, la más óptima de las luminarias según la eficiencia de esta por wattaje metro cuadrado es la primera opción: T1 fluorescente , ya que es la única que pasa la norma, teniendo  $7.93\text{w/m}^2$ , en cuanto la segunda y tercera opción, la fluorescente compacta y la halógena, no cumplen con la norma, sobrepasando el límite de eficiencia.

### Sala de Juntas / Escena de luz 3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 74

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-0.089 m, 0.051 m, 0.900 m)

Trama: 8 x 9 Puntos

$E_m$  [lx] 389       $E_{min}$  [lx] 93       $E_{max}$  [lx] 720       $E_{min} / E_m$  0.240       $E_{min} / E_{max}$  0.130

**Iluminación Artificial**  
**Tipo 3: Halógena**



# Coahuila Valle de Cuatrociénegas



## Ecotecnologías

Asesora: Dra. Esperanza García López

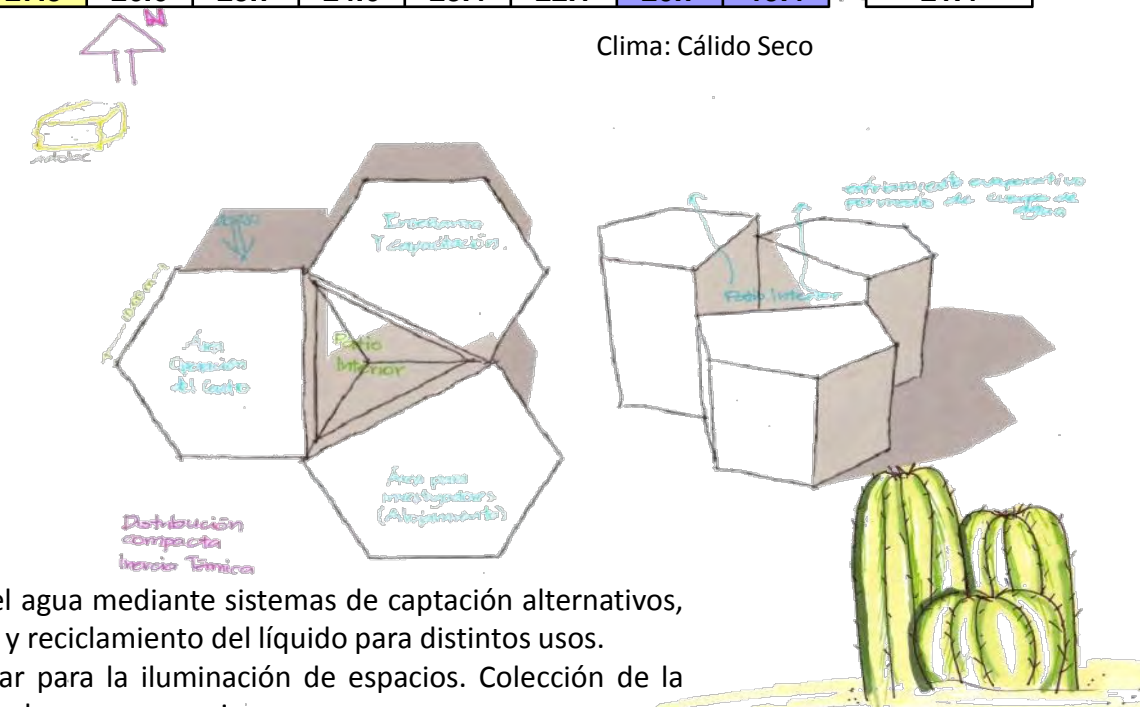
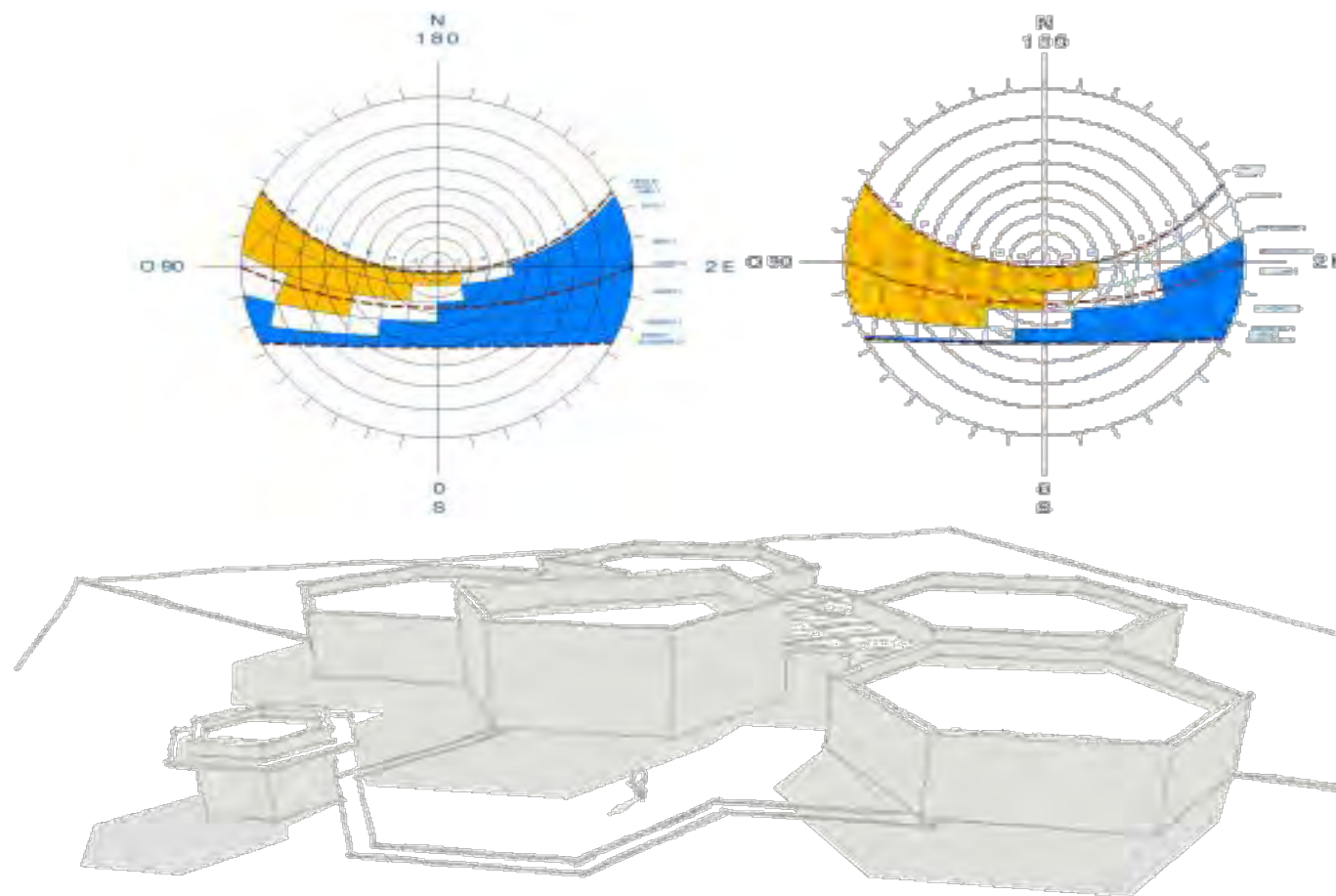


# Valle de Cuatrociénegas

## TEMPERATURA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
9.1	7.8	6.8	6.0	5.6	5.4	5.8	7.1	9.1	11.5	14.0	16.3	18.2	19.5	19.9	19.7	19.3	18.5	17.5	16.3	15.0	13.5	12.0	10.5	12.7
10.8	9.6	8.5	7.7	7.3	7.1	7.5	8.8	10.8	13.2	15.8	18.4	20.4	21.7	22.2	22.0	21.5	20.7	19.7	18.4	16.9	15.3	13.7	12.2	14.6
15.1	13.8	12.7	11.9	11.4	11.2	11.7	13.0	15.1	17.6	20.3	22.9	25.0	26.4	26.9	26.7	26.2	25.4	24.3	22.9	21.4	19.7	18.1	16.5	19.0
18.9	17.6	16.6	15.8	15.4	15.2	15.6	16.9	18.9	21.3	23.8	26.1	28.0	29.3	29.7	29.5	29.1	28.3	27.3	26.1	24.8	23.3	21.8	20.3	22.5
23.1	22.0	21.1	20.4	19.9	19.8	20.2	21.3	23.1	25.3	27.5	29.7	31.5	32.6	33.0	32.9	32.4	31.7	30.8	29.7	28.4	27.1	25.7	24.4	26.4
25.3	24.3	23.5	22.8	22.4	22.3	22.7	23.7	25.3	27.3	29.4	31.3	32.8	33.8	34.2	34.1	33.7	33.1	32.3	31.3	30.2	29.0	27.8	26.5	28.3
25.5	24.6	23.8	23.2	22.8	22.7	23.0	24.0	25.5	27.4	29.3	31.1	32.5	33.5	33.8	33.7	33.3	32.8	32.0	31.1	30.1	29.0	27.8	26.6	28.3
25.1	24.2	23.4	22.9	22.5	22.4	22.7	23.7	25.1	26.9	28.7	30.5	31.9	32.9	33.2	33.1	32.7	32.2	31.4	30.5	29.5	28.4	27.2	26.1	27.8
23.0	22.0	21.3	20.7	20.3	20.2	20.5	21.5	23.0	24.8	26.7	28.4	29.9	30.8	31.1	31.0	30.6	30.1	29.3	28.4	27.4	26.3	25.2	24.1	25.7
18.5	17.5	16.6	16.0	15.6	15.5	15.9	16.9	18.5	20.4	22.5	24.5	26.2	27.2	27.6	27.5	27.1	26.4	25.6	24.5	23.3	22.1	20.8	19.6	21.5
13.3	12.2	11.2	10.5	10.1	9.9	10.3	11.5	13.3	15.6	17.9	20.1	21.9	23.0	23.4	23.3	22.8	22.1	21.2	20.1	18.8	17.5	16.1	14.7	16.7
9.5	8.4	7.5	6.8	6.3	6.2	6.6	7.7	9.5	11.7	14.0	16.3	18.1	19.3	19.7	19.5	19.1	18.4	17.4	16.3	14.9	13.5	12.1	10.8	12.9
18.1	17.0	16.1	15.4	15.0	14.8	15.2	16.4	18.1	20.2	22.5	24.6	26.4	27.5	27.9	27.7	27.3	26.6	25.7	24.6	23.4	22.1	20.7	19.4	21.4

Clima: Cálido Seco



Se debe optimizar el aprovechamiento del agua mediante sistemas de captación alternativos, consumo razonable, distribución eficiente y reciclamiento del líquido para distintos usos. Tener un uso intensivo de la energía solar para la iluminación de espacios. Colección de la energía calorífica solar para calentamiento de agua y espacios. Reciclamiento de desechos orgánicos para transformarlos en combustibles gaseosos y fertilizantes naturales. Acopio, clasificación y compactación de desechos inorgánicos para su reciclamiento final

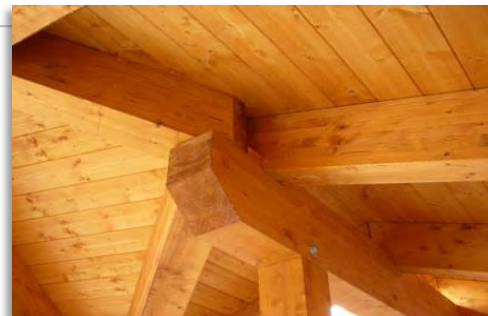
- Utilizar tecnologías probadas y certificadas por instituciones competentes, que se puedan adquirir con facilidad en el mercado nacional y cuenten con garantía y servicio de mantenimiento del fabricante.

Datos  
Climatológicos





Adobe



Cubierta tableros de  
madera, y terrado

# El Proyecto Materiales



**Estrategias  
bioclimáticas:**  
Inercia térmica  
Masividad  
Distribución  
compacta



- Área Pública
- Área Semi-Pública
- Área Privada
- Servicios p/ público
- Servicios p/ huéspedes y trabajadores
- Talleres y máquinas







Ocotillo, Rotilla, Albarda  
*Fouquieria splendens*



Nombre científico o latino: *Fouquieria splendens*  
Nombre común o vulgar: Ocotillo, Rotilla, Albarda.  
Familia: Furquieriaceae.  
Origen: California, Arizona, Texas y México.  
Hábitat: en zonas desérticas, generalmente en matorrales xerófilos, matorral crassicaule espinoso con Yucca, suelo negro, rocoso, calizo, abundante.  
Arbusto espinoso de México, donde alcanza los 10 m de altura.  
Hojas caducas, ovales, verdes brillantes, de 2,5 cm de largo, que parecen desde que la planta recibe la humedad adecuada.  
Los frutos son comestibles.  
Se usa en la elaboración de artesanías en su región de origen.  
Los tallos cortados pueden prender fácilmente a manera de estaca y se emplea de esta forma para hacer cercas de empalizada densa alrededor de casas, huertas, corrales, etc.  
Uso medicinal: el cocimiento del tallo se utiliza para malestares renales: las flores contra la tos.  
Se puede mezclar con otras especies propias de los desiertos.  
Tolera lugares de pleno sol, o soleados.  
Necesita suelos arenosos y bien drenados.  
Durante periodos de sequedad, las hojas caerán.  
Como planta de interior sólo es preciso regarla en verano y con moderación. Mantén en invierno completamente seca y en un sitio fresco, aunque a salvo de heladas.

El Palo Verde  
(*Parkinsonia microphylla*)



En el Estado de Sonora se cuenta con cuatro especies de palo verde: palo verde (*Parkinsonia microphylla*), bagote (*Parkinsonia aculeata*), palo verde azul (*Parkinsonia florida*), y palo brea (*Parkinsonia praecox*), todas pertenecen a la familia de las leguminosas.  
En esta ocasión hablaremos del palo verde (*Parkinsonia microphylla*), el cual es un arbusto o árbol de hasta 8 metros de altura. Se ramifica desde un tronco corto cerca del suelo; de corteza suave y verde con apariencia cerosa; tallos delgados de color verde-amarillo brillante, ramas ascendentes espinosas; hojitas en pares de 1 a 2 milímetros de largo; flores con pétalos amarillos, pero uno de ellos de color más pálido; frutos en forma de vainas de 4 a 8 centímetros de largo, con constricciones entre semilla y semilla. Florece entre Marzo y Mayo, y los frutos maduran de Mayo a Junio.  
Esta planta es endémica del Desierto Sonorense, y también nativa a Sonora; se le encuentra abundantemente en el centro y noroeste del Estado. Habita en laderas, riscos, cañones, bajadas y arroyos del matorral desértico, desde cerca del nivel del mar hasta los 1,220 metros de elevación. Es un árbol de crecimiento muy lento; pero, al igual que otras especies de palo verde, por su floración masiva espectacular puede ser utilizado como árbol ornamental en paisajismo urbano. Algunas etnias del Desierto Sonorense como los Tohono O'odham (pápagos) han utilizado la semilla tierna del palo verde como alimento.

Mezquite  
*mizquitl*



**Mezquite** (del Náhuatl *mizquitl*) son especies botánicas de plantas leguminosas del género *Prosopis*, en EE. UU., de la frontera con México en Texas al sudoeste de Kansas y del sudeste de California al sudoeste de Utah y el límite sur del desierto de Sonora.  
El mezquite es una planta extremadamente dura, tolerante a la sequía debido a su extensísima red radicular y gruesa raíz principal (se ha registrado hasta 47 m de prof.). Por supuesto, que usará el agua que energéticamente le resulta menos penoso, por lo que si existe agua superficial, es la primera que absorberá.  
La gente de campo, considera a este árbol una molestia, debido a su capacidad de competir y ganarles a los pastos de calidad por humedad. En Texas, particularmente en el oeste y el centro, la proliferación de mezquite es parcialmente responsable del descenso de la napa freática. Sin embargo, el tamarisco ha tenido mucho más que ver con el intenso gasto de agua subterránea (en algunos casos inclusive desplazándolo).  
**Descripción** . Estos árboles caducifolios generalmente llegan a medir entre 6 a 9 m de altura, aunque es común encontrarlos como arbustos. Tienen hojas angostas, bipinnadas compuestas de 5 a 7,5 cm de largo, con puntas suaves y espinas en sus ramas, estos árboles dan un fruto, también llamado **mezquite**, endonde se encuentra su semilla.  
Los mezquites crecen rápidamente, dan buena sombra en hábitats donde otros árboles no prosperan. Siendo una leguminosa, hace fijación de nitrógeno en el suelo donde crece.  
La madera del mezquite es dura, usándose para muebles e implementos. Como leña, arde lentamente. Como barbacoa, el humo de la madera agrega un aroma distinto a la comida.  
Además, las flores dan un néctar para las abejas.  
Las hojas de mezquite se usan medicinalmente; la infusión con sus hojas se usa en enfermedades de los ojos.  
Obtenido de "<http://es.wikipedia.org/wiki/Mezquite>"



Agave Lechuguilla



La **lechuguilla** (*Agave lechuguilla*) Torr., 1859 es una especie de planta suculenta perteneciente a la familia de las agaváceas

La planta florece una vez en la vida antes de morir, el néctar es un gran nutriente en la dieta de insectos, murciélagos y algunas aves. Los nativos habitantes de esas regiones utilizan las fibras de las hojas suculentas para confeccionar cuerdas y tapetes (comúnmente llamado “ixtle,” pero también una fibra dura conocida con el nombre comercial “fibra Tampico”). Las hojas son fuertes y rígidas, con puntas endurecidas y muy afiladas que fácilmente pueden penetrar la ropa inclusive la piel. El agua almacenada en esta planta es rica en sales y minerales, a menudo es vendida en México como una bebida deportiva, sin embargo la planta en sí misma es venenosa para el ganado, cabras y ovejas.

Forma una roseta de hojas suculentas de hasta 45 cm de altura y 60 cm de ancho. Las flores son de color amarillo con tinte rojizo y se encuentran en una inflorescencia que alcanza los 4 m de altura.

Candelilla



El nombre común de la planta, “Candelilla”, parece provenir de la forma particular de los tallos del arbusto largos, rectos, erectos y recubiertos de cera los cuales presentan la apariencia de pequeñas velas (“*candles*” en el idioma Inglés). Algunas otras versiones indican que la hierba de Candelilla se quemaba directamente para iluminación, haciendo las funciones propias de una vela. La planta de Candelilla pertenece a la familia de las *Euforbiáceas*, nombre común de una extensa familia de plantas con flores de aspecto similar a los cactus de quienes se diferencian claramente por el látex lechoso que contienen las *Euforbiáceas*.

La planta crece normalmente en zonas de clima semi-desértico, principalmente en laderas de suelo calcáreo, asociadas con formaciones de material rocoso. La raíz de la planta es relativamente pequeña, aunque una planta de tamaño moderado puede desarrollar más de 100 tallos de color verde grisáceo, con dimensiones típicas de 30-60 cm de largo y de 0.1-1.0 cm de diámetro, dando lugar a la formación de arbustos de un tamaño aproximado de 90 cm de diámetro.

La planta de Candelilla se llena de pequeñas flores color de rosa en la temporada de lluvias. Las formaciones de Candelilla son más abundantes en elevaciones del orden de 800 m y se asocian comúnmente con el crecimiento de plantas de lechuguilla, sotol, pasto chino, ocotillo y cactus diversos. La planta de Candelilla es muy resistente al ataque de plagas y enfermedades y se consume de forma muy limitada por algunas especies de la fauna silvestre que existe en la región.

En 1829 el Botánico J.G. Zuccarini describió por vez primera a la planta de Candelilla con el nombre científico *Euphorbia Antisyphilitica*, reconociendo las propiedades medicinales del jugo de la planta como un remedio utilizado por los indígenas para tratar la enfermedad venérea de la sífilis. En la actualidad, la Candelilla se considera útil para el tratamiento de padecimientos diversos. Una nueva clasificación de la Candelilla fue presentada en 1909 por G. Alcocer, quién la nombró *Euphorbia Cerifera*, destacando las propiedades de la planta para la generación de cera, la cual le sirve como elemento de protección y sello para la retención de humedad.

Durante la época de lluvias, los tallos de la Candelilla se llenan de una savia espesa, la cual en la época de secas recubre el tallo con cera para evitar la evaporación. Aún en épocas de sequía severa, el mecanismo protector de la Candelilla ha demostrado su efectividad.

Hace casi un siglo, *The Journal of the Royal Society of Arts* declaró que “la planta silvestre conocida como “Candelilla” contiene cera de excelente calidad y en suficiente cantidad, lo que le convierte en una especie sumamente valiosa”. La explotación de la Candelilla en estado silvestre para la producción de cera se convertiría, desde entonces, en una de las actividades económicas más importantes, en todas aquellas zonas rurales donde crece la planta de Candelilla.

Existen otras plantas capaces de generar “cera de Candelilla”, tales como la *Pedilanthus Pavonis Boissier* y la *Pedilanthus Aphyllus Boissier*. Sin embargo, estas plantas presentan un menor rendimiento de cera, así como menores puntos de fusión y un menor valor de saponificación en comparación con la cera producida en las plantas del género *Euphorbia*.

Cactus Pitayo



Origen: México.

- Etimología: el nombre del género proviene del griego stenós, delgado; debido a que los tallos y los artículos son mas delgados que en la mayoría de los cereus.

- Ramifica desde la base.

Costillas entre 5 y 6.

Aréolas próximas entre sí y cubiertas por un fieltro de color marrón o grisáceo.

- Las espinas son escasas, cortas y caducas, en un comienzo oscuras y rígidas.

- Las flores son de color blanco, aparecen lateralmente.

- Requiere calor y sol.

- Se multiplica por esqueje.



Huizache, güizache



Arbusto de 8 a 9 metros de altura y con un tronco de 40 cm. de diámetro. Las ramas se originan muy cerca de la base y crecen ascendentes, horizontales o pendulares. La copa es redondeada o aplanada. La fronda (conjunto de hojas) es semejante a plumas. Es un árbol cubierto de espinas agudas, cilíndricas y blanquecinas de 3 a 5 cm. de longitud. Las flores son amarillas y producen una sustancia aromática muy agradable, llamada aceite de acacia o de cassia. Su fruto son vainas cilíndricas que producen un exudado con olor y apariencia lechosa. Su corteza interna es de color crema amarillento, fibrosa y con un marcado olor y sabor a ajo. Este árbol tiene una importante capacidad de adaptación en distintos territorios y cuenta con bellas flores de aroma excepcional. Además, estas plantas tienen la propiedad de florecer dos veces al año, lo cual las hace aún más valiosas. Desértico o semidesértico; es decir, en zonas áridas y semiáridas de todo el país. Prospera en todas las zonas cálidas de México, formando vegetación secundaria de selvas bajas caducifolias inermes o espinosas en las que se pueden encontrar además parientes de farnesiana en forma de matorrales espinosos. Se trata de una especie que puede presentarse en gran variedad de suelos, desde muy arcillosos hasta muy arenosos.

Parra (*Vitis vinifera*)

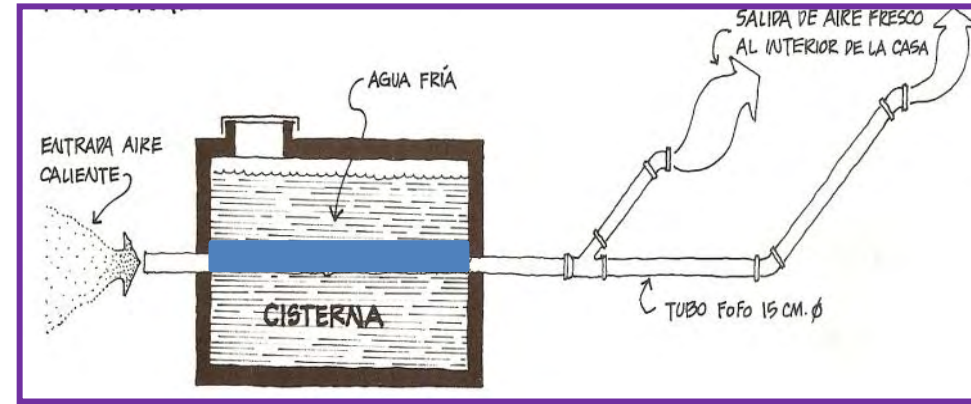


Nombre científico o latino: *Vitis vinifera*  
Nombre común o vulgar: Parra de uvas, Uva parra, Vidueño.  
Familia: Vitaceae (Vitáceas).  
Se trata de una planta sarmentosa, cuyas ramas tienden a trepar fijándose por medio de zarcillos.  
La parra de uva es una buena cubierta para una pérgola en una terraza, ya que es caducifolia y no tapa el sol en invierno. Los tallos retorcidos de los ejemplares viejos quedan bonitos cuando se les han caído las hojas. Una buena variedad producirá fruta deliciosa. Asesórese para saber qué variedades son las mejores para las condiciones locales. La vid siempre se ha reconocido como planta ornamental (parras). Hoy ha decaído este uso y se eligen especies floríferas o de follaje ornamental.  
**Los puntos en contra son:**  
Se considera molesta la presencia de insectos, por ejemplo, avispas, la caída de frutos podridos.  
La necesidad de poda.  
La necesidad de tratamientos químicos contra plagas y hongos, sin los cuales no obtendrá buenas uvas. Los pájaros picotean las uvas. Solución: aclarar de exceso de racimos la parra para que engorden los mejores y proteger de los pájaros con conos del papel de estraza embolsado de racimos, dejando algunos al descubierto para que se centren en ellos los pájaros y no piquen a los otros. La vid tiene un largo periodo juvenil (3-5 años), durante el cual no es capaz de producir flores ni frutos.  
**Clima**  
Hay variedades de uvas para climas muy diferentes. En climas más húmedos, las uvas son ricas en agua y con poco sabor. En climas más secos, las uvas son muy dulces y tempranas. La vid es sensible a las heladas primaverales. Los daños durante el reposo invernal pueden llegar a ser importantes si la temperatura desciende de -18°C. Prefiere los veranos cálidos y secos. Los microclimas también son muy importantes para la calidad. Un emplazamiento cálido, protegido y soleado, es lo ideal. En climas frescos, las variedades cultivadas contra un muro soleado y cálido ofrecen resultados bastante buenos.  
**Suelos**  
Poco exigente en suelos. Se adapta a muchos tipos de suelos. Va bien en suelos calizos gracias a los portainjertos (patrones) resistentes. Le son especialmente favorables las tierras ligeras, pedregosas y bien drenadas. Los terrenos arcillosos son poco adecuados porque crece vigorosamente (si es rico) y produce uvas de baja calidad. La vid no se da bien en suelos impermeables. Evita plantar en suelos muy fértiles, ya que estimula el desarrollo vegetativo en detrimento de los frutos.

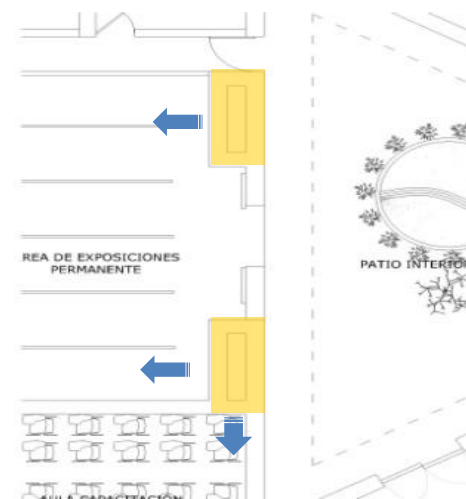
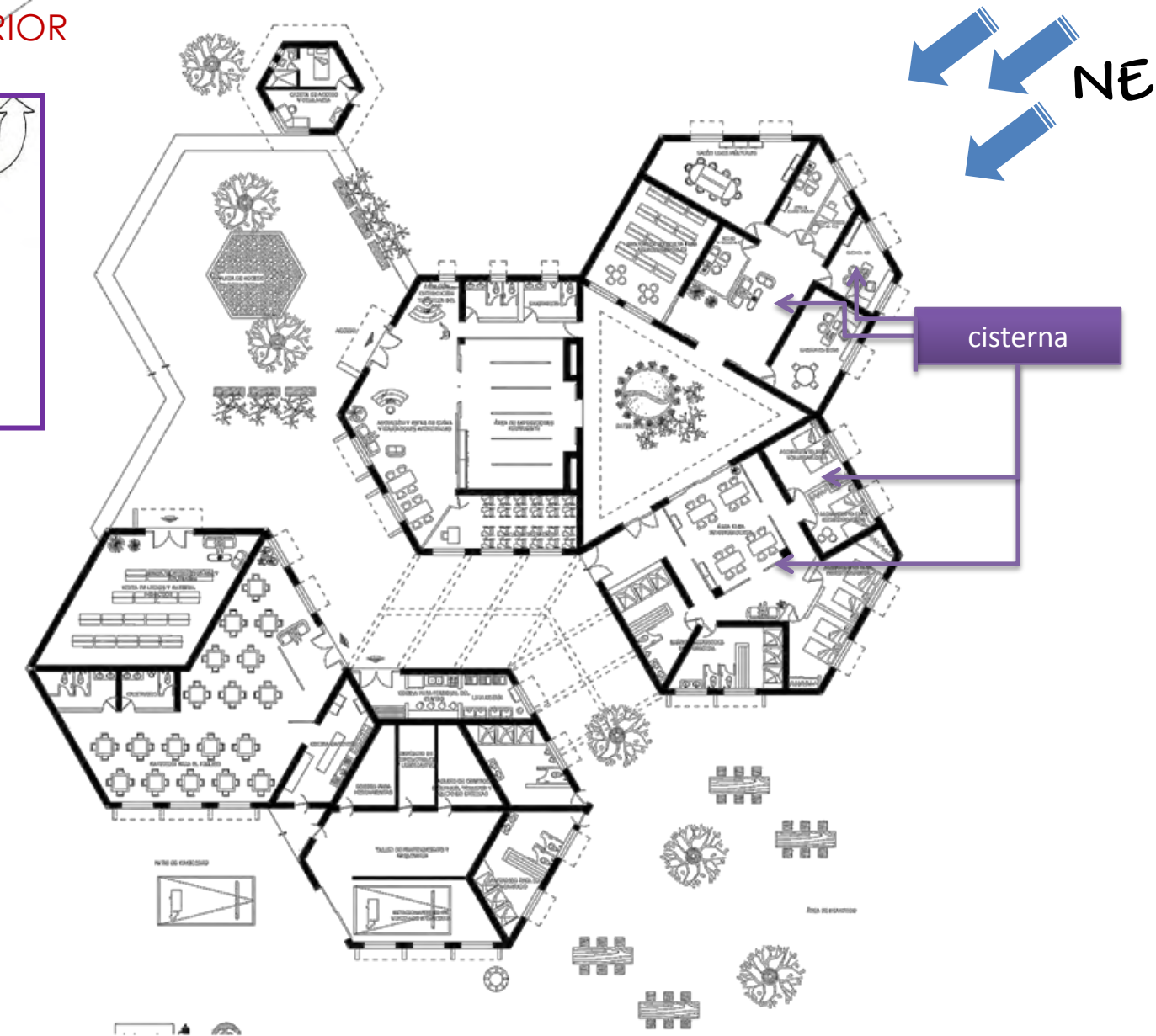
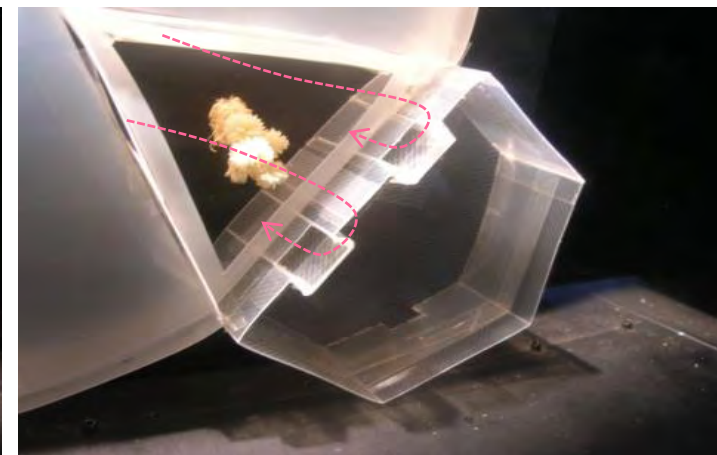
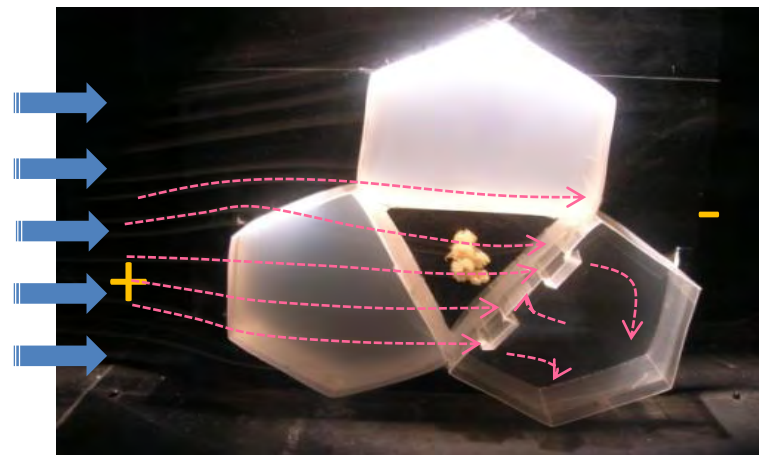


## FUNCIONAMIENTO DEL MECANISMO DE INYECCIÓN DE AIRE FRESCO AL INTERIOR

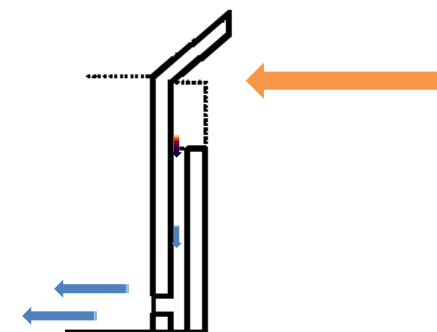
Los ductos subterráneos son tubos de fierro fundido de 15 cm de diámetro, estos ductos pasan por el interior de la cisterna, de tal manera que el aire caliente del exterior, al circular por el ducto sumergido en agua fría, se enfriará para llegar al interior de la casa y provocar una corriente refrescante.



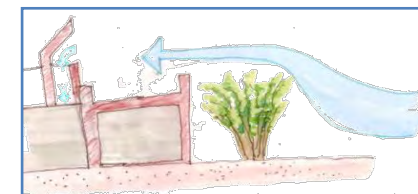
Cisterna



planta



Ductos de ventilación

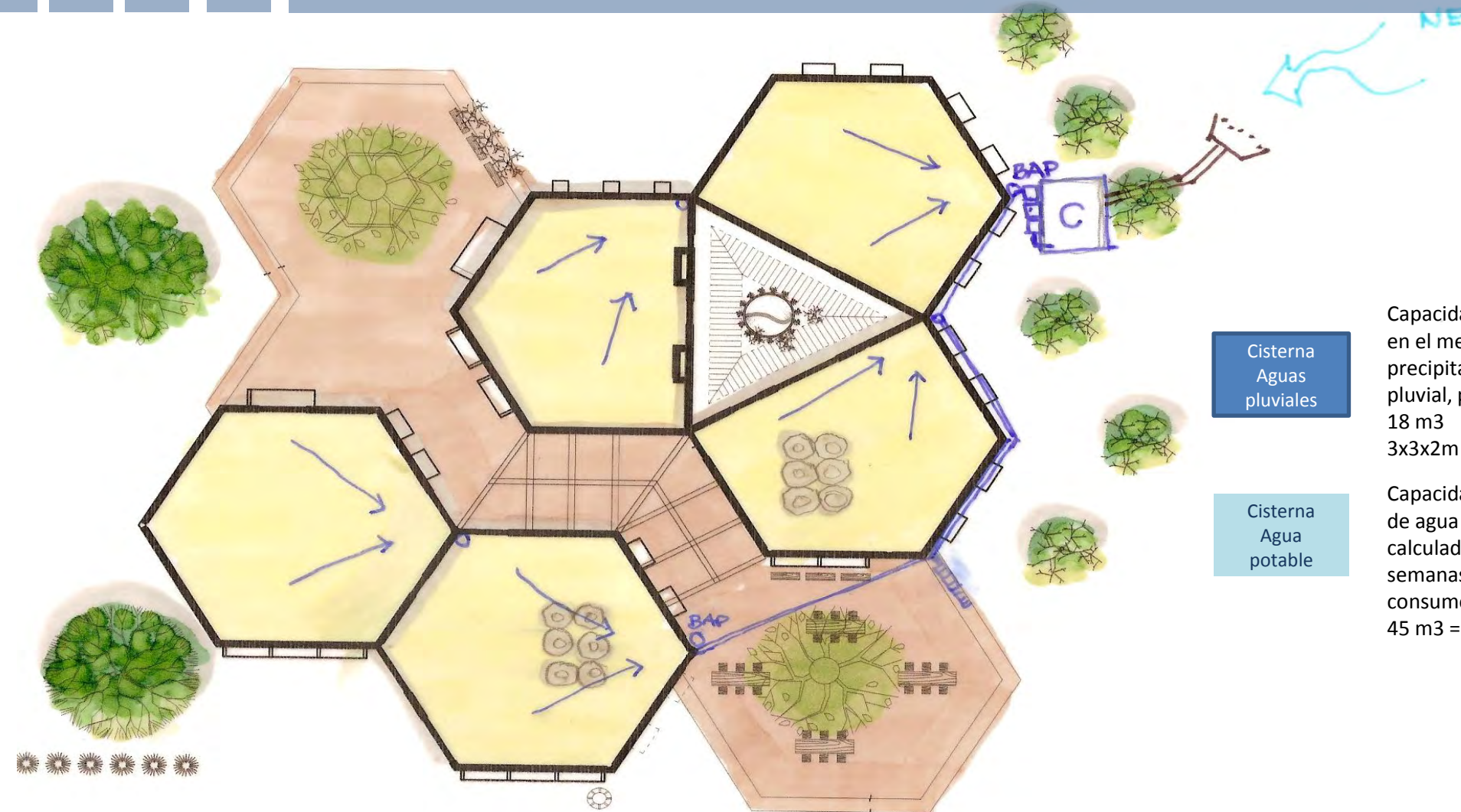


Atenuación y direccionamiento del viento

Estrategias de Ventilación



## Captación de Aguas Pluviales



Cisterna  
Aguas  
pluviales

Capacidad de la cisterna  
en el mes de julio con la  
precipitación máxima  
pluvial, por solo 2 días:  
18 m<sup>3</sup>  
3x3x2m

Cisterna  
Agua  
potable

Capacidad de la cisterna  
de agua potable  
calculada para dos  
semanas de acuerdo al  
consumo total.  
45 m<sup>3</sup> = 4x4x3m

Área azoteas:	1120 m <sup>2</sup>
Área pavimentos:	765m <sup>2</sup>
<b>Total:</b>	<b>1885m<sup>2</sup></b>

Debido a que la precipitación pluvial es escasa (mes de agosto: 38 mm) la cantidad de agua pluvial captada, no será suficiente para abastecer todos los servicios durante todo el año. Y se necesitarían cerca de 5000 m<sup>2</sup> de área de captación.

El volumen de agua pluvial captada es de 464 087 litros anuales, (consumo anual: 1 147 000 litros sin contar gasto consumo de WC, limpieza y riego), por lo cual se necesitan tomar 683 m<sup>3</sup> diarios promedio de la red municipal.

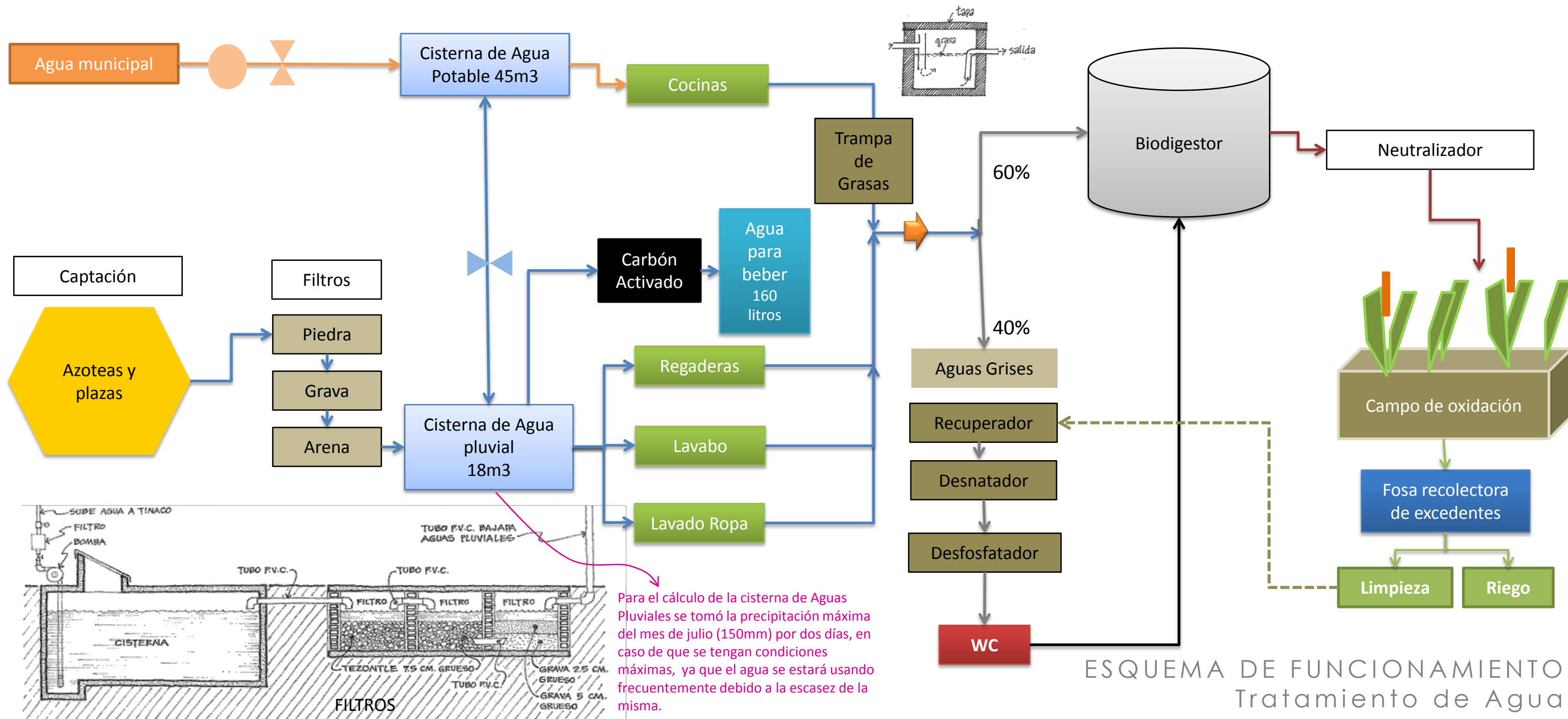
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
NUMEROS DE DIAS AL MES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
CONSUMO DIARIO (Lts)	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	3144	
<b>CONSUMO NETO MENSUAL (Lts)</b>	97464	88032	97464	94320	97464	94320	97464	97464	94320	97464	94320	97464	1147560
<b>PRECIPITACION MENSUAL (mm)</b>	10.2	8.1	5.9	12.9	26.3	29.5	30.8	38.0	31.2	25.8	13.5	14.0	246.20
<b>Área total de captacion (m2)</b>	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00	1,885.00
<b>Cantidad de agua captada anual (Lts)</b>	19,227.00	15,268.50	11,121.50	24,316.50	49,575.50	55,607.50	58,058.00	<b>71,630.00</b>	58,812.00	48,633.00	25,447.50	26,390.00	<b>464,087.00</b>
<b>Disponibilidad A.P. diaria(Lts)</b>													<b>1,271.47</b>
<b>Uso de agua municipal diario (Lts)</b>													<b>1,872.53</b>
<b>Área necesaria de captación m2</b>													<b>4,661.09</b>



FUENTE

CONSUMO

TRATAMIENTO



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO  
Tratamiento de Agua

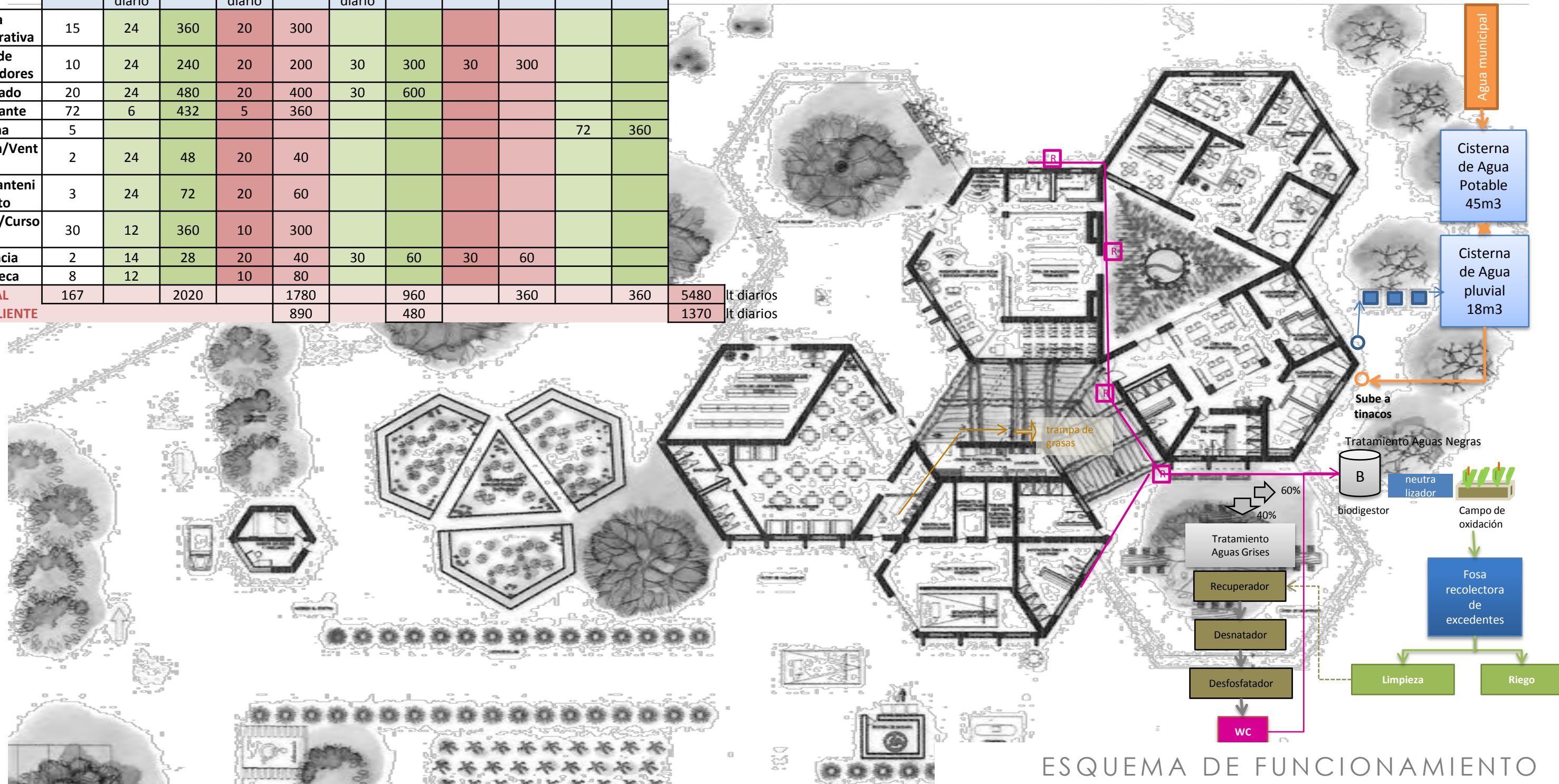


CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

DOTACIÓN DE AGUA

	No. Usuarios	WC		Lavabo		Regadera		Lavadora		Cocina		
		uso diario	total	uso diario	Total	uso diario	Total	Lavadora	Total	Cocina	Total	
Área Administrativa	15	24	360	20	300							
Área de Investigadores	10	24	240	20	200	30	300	30	300			
Acampado	20	24	480	20	400	30	600					
Restaurante	72	6	432	5	360							
Cocina	5									72	360	
Concesión/Venta	2	24	48	20	40							
Taller/Mantenimiento	3	24	72	20	60							
Visitantes/Cursos	30	12	360	10	300							
Vigilancia	2	14	28	20	40	30	60	30	60			
Biblioteca	8	12		10	80							
<b>TOTAL</b>	167		2020		1780		960		360		360	5480 Lt diarios
<b>AGUA CALIENTE</b>					890		480					1370 Lt diarios

Tratamiento de Agua



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



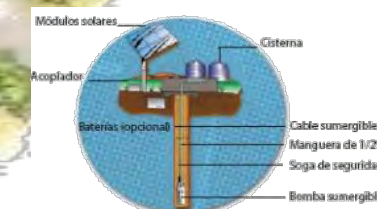


Con lámpara fluorescente de inducción de 40 watts  
A= 9m.  
D= 15m  
Lumen= 12,000

Con lámpara fluorescente de inducción de 80 watts  
A= 9m.  
D= 15m  
Lumen= 24,000



## BOMBAS SOLARES



La bomba de agua se conecta directamente a los módulos solares (no requiere baterías), por lo que es un sistema confiable y de muy bajo mantenimiento.



## ENERGÍA SOLAR Iluminación Exterior Solar



# Tratamiento de Residuos Reciclamiento

1

LA **GENERACIÓN**. De los residuos limpios y clasificados en grupos.

2

LA **RECOLECCIÓN**. De estos residuos para depositarlos en un centro de acopio.

3

EL **TRANSPORTE**. Del centro de acopio a las industrias que utilizan la basura como materia prima.

4

**COMERCIALIZACIÓN**. Que es la venta de los subproductos de la basura a industrias ya sea directamente o a través de intermediarios.

Botes de basura en oficinas, áreas comunes, etc.  
Educación ambiental



4

Venta a intermediarios  
Reciclaje Industrial

3



1



2



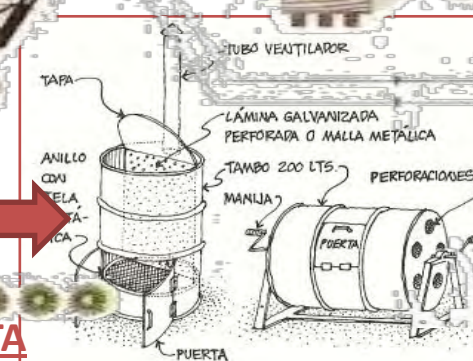
**BODEGA ALMACEN Y SEPARACIÓN DE BASURA**

1



Los residuos orgánicos como desperdicios de la comida, cocina, cáscaras de fruta, pasto, hojas, tortillas, etc. Deberán depositarse en un tambo para la elaboración de composta.

LA COMPOSTA O COMPOST SE PUEDE ELABORAR EN UN TAMBO DE 200 LTS. IGUAL QUE EN EL HOYO COMPOSTA.  
OTRO SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE COMPOST CASERO SE LOGRA TAMBIÉN EN UN TAMBO METÁLICO DE 200 LTS. COLOCADO SOBRE UN EJE HORIZONTAL PARA DARLE VUELTA Y REVOLVER LOS DESPERDICIOS. SE PINTARÁ DE NEGRO Y DEBERÁ TENER CINCO PERFORACIONES EN CADA TAPA CON TELA DE MOSQUETERO, PARA PROPICIAR EL AIREAMIENTO Y EVITAR LOS MOSQUITOS, Y CON UNA PUERTA AL CENTRO DEL TAMBO, PARA INTRODUCIR LOS DESPERDICIOS.

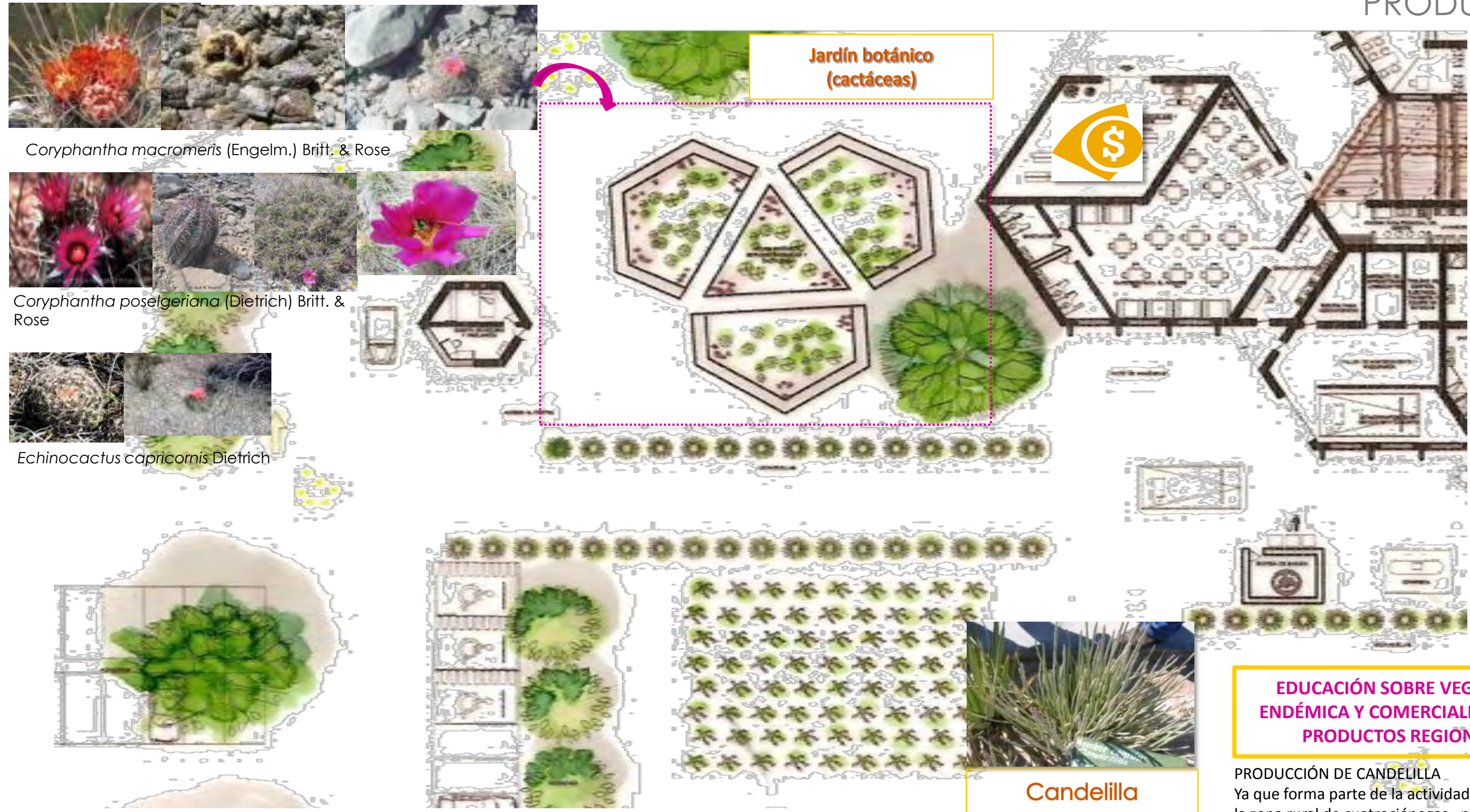


**COMPOSTA**





# PRODUCCIÓN



*Coryphantha macromeris* (Engelm.) Britt. & Rose

*Coryphantha poselgeriana* (Dietrich) Britt. & Rose

*Echinocactus capricornis* Dietrich



# Coahuila

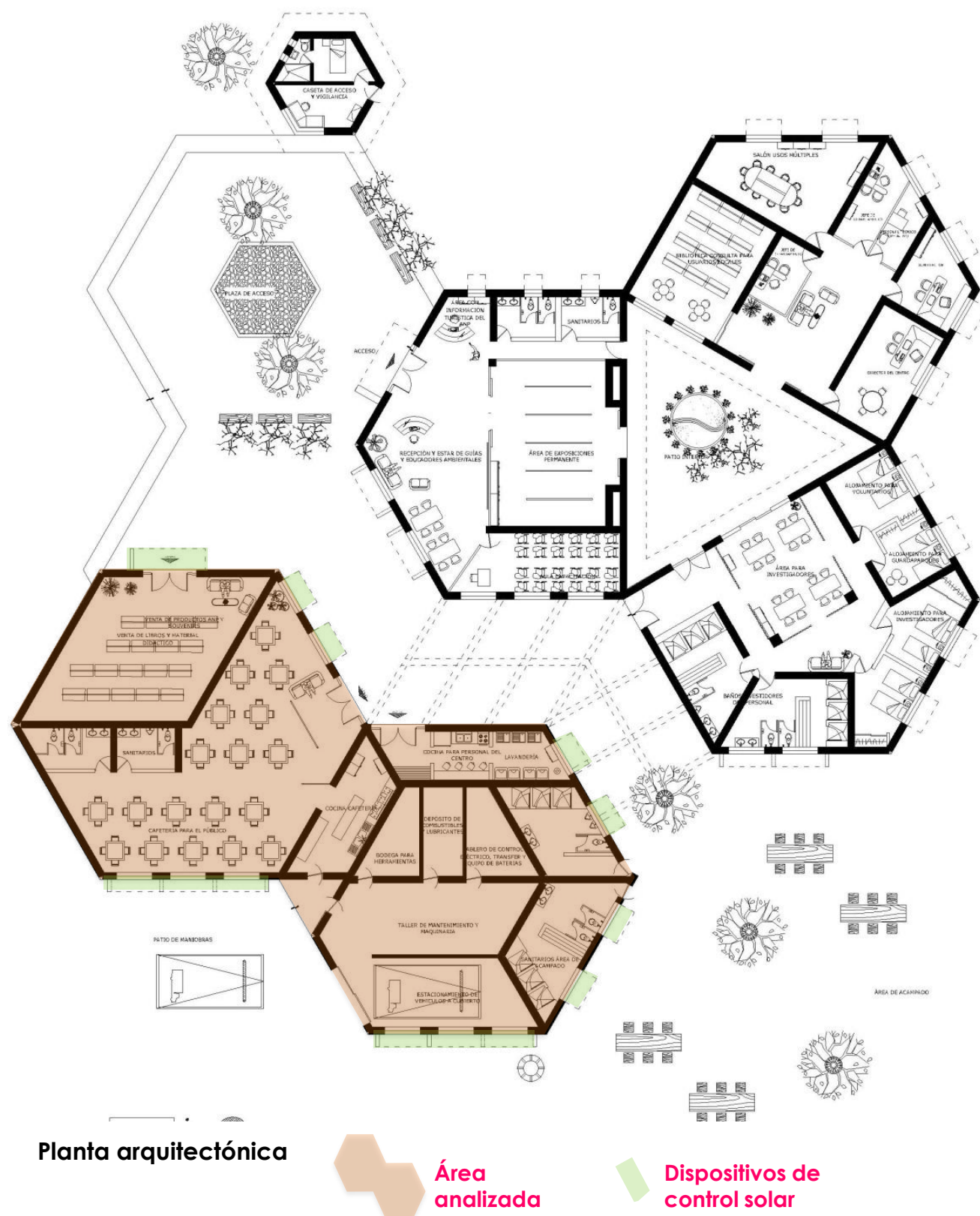
## Valle de Cuatrociénegas

### Norma 008

# Eficiencia Energética

Asesora: Mtra. Verónica Huerta



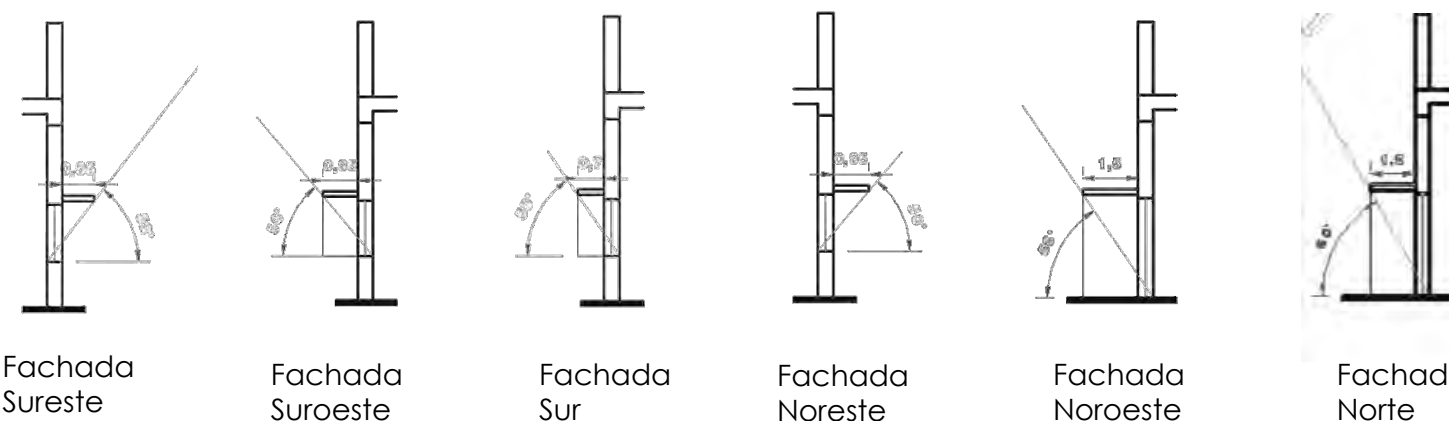


## Planta arquitectónica

Área  
analizada

## Dispositivos de control solar

## Dispositivos de Control Solar en las diferentes fachadas



NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES,  
ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES.

La normalización para la eficiencia energética en edificios representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.

En México, el mayor consumo de energía en las edificaciones es por concepto de acondicionamiento de aire, durante las épocas de mayor calor, principalmente en las zonas norte y costera del país. La ganancia por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se logra con un diseño adecuado de la envolvente.

En este sentido, esta Norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.

Las unidades que se utilizan en esta Norma corresponden al Sistema General de Unidades de Medida, único legal y de uso obligatorio en los Estados Unidos Mexicanos, con las excepciones y consideraciones permitidas en su Norma NOM-008 SCFI vigente.

Objetivo: Esta Norma limita la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.

# Norma 008

## Eficiencia Energética



# Norma 008

## FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

### Datos Generales

#### PROPIETARIO

Nombre:	Centro de Investigación para la conservación en áreas naturales protegidas
Dirección:	Camino a Pozas
Colonia:	Cuatrociénegas
Ciudad:	Cuatrociénegas de Carranza
Estado:	Coahuila
Código Postal:	x

#### UBICACIÓN DE LA OBRA

Nombre:	Centro de Investigación para la conservación en áreas naturales protegidas
Dirección:	Camino a Pozas
Colonia:	Cuatrociénegas
Ciudad:	Cuatrociénegas de Carranza
Estado:	Coahuila
Código Postal:	x

#### UNIDAD DE VERIFICACIÓN

Nombre:	Universidad Autónoma Metropolitana
Dirección:	Av. San Pablo Xalpa 180
Colonia:	Reynosa Tamaulipas
Ciudad:	México
Estado:	Distrito Federal
Código Postal:	2200

## 2. Valores para el Cálculo de la Gananacia de Calor a través de la Envolvente (\*)

2.1 Ciudad	Cuatrociénegas, Coahuila
Latitud	26°58'

### 2.2 Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a).- Techo	45	b).- Superficie inferior	31	
c).- Muros		d).- Partes transparentes		
	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	
Norte	31	Norte	36	
Este	34	Este	40	
Sur	32	Sur	38	
Oeste	33	Oeste	39	
			Tragaluz y domo	
			Norte	26
			Este	27
			Sur	28
			Oeste	29

### 2.3 Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m2K)

Techo	0.357	Muro	0.666
Tragaluz y domo	5,952	Ventana	5,319

### 2.4 Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m2)

Tragaluz y domo	322
Norte	70
Este	159
Sur	131
Oeste	164

### 2.5 Barrera para vapor

Si	No
	x

### 2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

	Volado Simple	Partesol					
Número (**)	1	2	3	4	5	6	7
L/H o P/E (***)							
W/H o W/E (***)							
Norte	0.77	0.54					
Este/Oeste	0.62						
Sur	0.62	0.5					

\* Los valores se obtienen de la Tabla 1 para los incisos 2.2, a 2.5, y del Apéndice A, Tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda para el inciso 2.6

\*\* Si las ventanas tienen algún tipo de sombreado se deberá usar una columna para cada tipo

\*\*\* Indicar el tipo de sombreado: 1 volado simple, 2 volado extendido y 3 ventana remetida.



### 3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (\*)

(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción **Ventana** Número (\*\*) **1**  
Componente de la envolvente ☐ Techo ☒ Pared **X**

Material (***)	Espesor (m)	Conductividad Térmica $h$ o $\lambda$ (****)	aislamiento térmico M ( m2 K/W ) [ 1 / ( h o $\lambda$ ) ]
Convección exterior (*****)	1	<b>13</b>	<b>0.0769</b>
<b>vidrio sencillo</b>	<b>0.006</b>	<b>1.16</b>	<b>0.0052</b>
<b>aire</b>	<b>0.12</b>	<b>0.35</b>	<b>0.3429</b>
<b>vidrio sencillo</b>	<b>0.006</b>	<b>1.16</b>	<b>0.0052</b>
Convección interior	1	<b>8.1</b>	<b>0.1235</b>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior **M** **0.5536** m2 K/W

[ Fórmula M =  $\Sigma$ M ]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) **K** **1.8064** W/m2 K  
[ Fórmula K = 1/ M ]

\* Estos valores se obtienen del Apéndice D  
\*\* Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3  
\*\*\* Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales  
\*\*\*\* Para los materiales se utilizan los valores del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes  
\*\*\*\*\* Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de , calculados de acuerdo al apéndice "B"

### 3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (\*)

(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción **Muro** Número (\*\*) **2**  
Componente de la envolvente ☐ Techo ☒ Pared **X**

Material (***)	Espesor (m)	Conductividad Térmica $h$ o $\lambda$ (****)	aislamiento térmico M ( m2 K/W ) [ 1 / ( h o $\lambda$ ) ]
Convección exterior (*****)	1	<b>13</b>	<b>0.0769</b>
<b>Aplanado de mortero</b>	<b>0.02</b>	<b>0.63</b>	<b>0.0317</b>
<b>Adobe</b>	<b>0.4</b>	<b>1.25</b>	<b>0.3200</b>
<b>Aplanado de mortero</b>	<b>0.02</b>	<b>0.63</b>	<b>0.0317</b>
Convección interior	1	<b>8.1</b>	<b>0.1235</b>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior **M** **0.5839** m2 K/W

[ Fórmula M =  $\Sigma$ M ]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) **K** **1.7127** W/m2 K  
[ Fórmula K = 1/ M ]

\* Estos valores se obtienen del Apéndice D  
\*\* Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3  
\*\*\* Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales  
\*\*\*\* Para los materiales se utilizan los valores del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes  
\*\*\*\*\* Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de , calculados de acuerdo al apéndice "B"



### 3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (\*)

(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción **Losa**

Número (\*\*) **3**

Componente de la envolvente **X** Techo

Pared

Material (***)	Espesor (m)	Conductividad Térmica (w/mK) h o λ (****)	aislamiento térmico M ( m2 K/W ) [ 1 / (h o λ ) ]
Convección exterior (*****)	1	13	0.0769
entortado	0.1	0.63	0.1587
terrado vegetal	0.1	2.1	0.0476
enladrillado	0.07	0.84	0.0833
tablón de madera	0.05	0.14	0.3571
aire	0.6	0.26	2.3077
yeso	0.0127	0.372	0.0341
Convección interior	1	6.6	0.1515

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior

**M** **3.2171** m2 K/W

[ Fórmula M = Σ M ]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Fórmula K = 1/ M ]

**K** **0.3108** W/m2 K

\* Estos valores se obtienen del Apéndice D

\*\* Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3

\*\*\* Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellido en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

\*\*\*\* Para los materiales se utilizan los valores del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

\*\*\*\*\* Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de , calculados de acuerdo al apéndice "B"

### 4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

#### 4.1 Datos Generales

Temperatura interior (t) **25** °C

#### 4.2 Edificio de referencia

##### 4.2.1 Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

$$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [ K_j \times A_{ij} \times (t_e - t) ]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coeficiente Global de Transferencia de Calor (W/m2K) <K>	Area del edificio proyectado (m2) <A>	Fracción de la componente <F>	Temperatura equivalente (K) <te-t>	Ganancia por Conducción (*) [KxAxFx(te-t)]
<b>Techo</b>	0.3108	519	0.95	20	3065.1870
<b>Tragaluz y domo</b>			0.05	0	0.0000
<b>Muro Norte</b>	1.7127	93.2	0.6	6	574.6466
<b>Ventana Norte</b>	1.8064		0.4	2	134.6865
<b>Muro Este</b>	1.7127	139.8	0.6	9	1292.9548
<b>Ventana Este</b>	1.8064		0.4	3	303.0446
<b>Muro Sur</b>	1.7127	93.2	0.6	7	670.4210
<b>Ventana Sur</b>	1.8064		0.4	4	269.3730
<b>Muro Oeste</b>	1.7127	139.8	0.6	8	1149.2931
<b>Ventana Oeste</b>			0.4	4	0.0000
subtotal					7459.6066

\*Nota: Si los valores son negativos significa bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

##### 4.2.2 Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{rsi} = \sum_{j=1}^m [ A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij} ]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coeficiente de sombreado (CS)	Área del edificio proyectado (m2) <A>	Fracción de la componente <F>	Ganancia de Calor (W/m2) <FG>	Ganancia por Radiación (*) [CSxAxFxFG]
Tragaluz y domo	0.85	0	0.05	322	0
Ventana Norte	1	93.2	0.4	70	2609.6
Ventana Este	1	139.8	0.4	159	8891.28
Ventana Sur	1	93.2	0.4	131	4883.68
Ventana Oeste	1	139.8	0.4	164	9170.88
subtotal					25555.44



#### 4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

### 4.3 Edificio Proyectado

#### 4.3.1 Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)]

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Coeficiente Global de Transferencia de Calor (k)		Área (m2) <A>	Temperatura equivalente (°C) <te-t>	Ganancia por Conducción pc(***) [KxAxFx(te-t)]
	Número de la porción (**)	Valor calculado (W/m2) (***)			
				subtotal [1]	
				subtotal [2]	
				subtotal [3]	
Techo	3	0.3108	519	20	3226.512641
Muro Norte	2	1.7127	0	6	0
Ventana Norte	1	1.8064	93.2	2	336.7162493
Muro Este	2	1.7127	0	9	0
Ventana Este	1	1.8064	139.8	3	757.6115609
Muro Sur	2	1.7127	0	7	0
Ventana Sur	1	1.8064	93.2	4	673.4324986
Muro Oeste	2	1.7127	0	8	0
Ventana Oeste	1	1.8064	139.8	4	1010.148748
				Subtotal (*****)	
				[ ]	
				Total (Sumar todas las o pc)	6004.4217

\*Abreviar considerando tipo:1 techo, 2 tragaluz, 3 domo, 4 muro y 5 ventana; y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur, 5 oeste y 6 superficie inferior.

Por ejemplo "4.2" corresponde a un muro en la orientación norte.

\*\*Número consecutivo asignado en el inciso 3.1

\*\*\*Valor obtenido en el inciso 3.1

\*\*\*\*Si los valores son negativos significan una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

\*\*\*\*\* Cuando el número de porciones de la envoltente sea mayor a las permitidas en una hoja, utilice el subtotal 1 para la primera hoja, y así sucesivamente.

#### 4. Cálculo comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

#### 4.3.2 Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{\text{psi}} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij}]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Material (**)	Coefficiente de sombreado (CS) (***)	Área (m2) <A>	Ganancia de calor (W/m2) <FG>	Factor de sombreado exterior <SE> (****)	Ganancia por Radiación [CSxAxFGxSE]
Ventana Norte	Vidrio aire vidrio	0.38	93.2	<b>70</b>	0.23	570.1976
Ventana Este	Vidrio aire vidrio	0.38	139.8	<b>159</b>	0.62	5236.9639
Ventana Sur	Vidrio aire vidrio	0.38	93.2	<b>131</b>	0.12	556.7395
Ventana Oeste	Vidrio aire vidrio	0.38	139.8	<b>164</b>	0.62	5401.6483

Total (sumar todas las ps)	11765.54936
----------------------------	-------------

\*Abreviar considerando tipo: 1 tragaluz, 2 domo y 3 ventana y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este,, 4 sur y 5 oeste.

Por ejemplo 3.5 corresponde a una ventana en la orientación

oeste

\*\*Especifique la característica del material, por ejemplo claro, entintado, etc.

\*\*\* Dato proporcionado por el fabricante

\*\*\*Si la ventana tiene sombreado el número y el SE se obtienen del inciso 2.6, y si la ventana no tiene sombreado se deja

en blanco el espacio para el número y el SE es 1,0



## Eficiencia Energética

### 5.- Resumen de Cálculo

#### 5.1 Presupuesto energético

	Ganancia por Conducción (W)	Ganancia por Radiación (W)	Ganancia Total (W)
Referencia	7459.606599	25555.44	33015.0466
Proyectado	6004.421697	11765.54936	17769.9711

#### 5.2 Cumplimiento

Diferencia: 15245.0755W **53.82%**

SI

$Q_r > Q_p$

NO

$Q_r < Q_p$

Los espacios de cafetería , servicios y talleres del centro de investigación alcanzaron un ahorro energético del 53.82% , al hacer un ajuste en las ventanas, elemento por el cual se tienen las mayores ganancias y pérdidas térmicas.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

### Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la **NOM-008-ENER-2001**

#### Ubicación de la Edificación

Nombre: Centro de Investigación para la conservación en áreas naturales protegidas  
Dirección: Camino a Pozas  
Colonia: Cuatrociénegas  
Ciudad: Cuatrociénegas de Carranza  
Delegación y/o Municipio: Cuatrociénegas de Carranza  
Entidad Federativa: Coahuila  
Código Postal: 03900

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts) **33015**

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts) **17769**

### Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

**53.82%**

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro

Mayor Ahorro

Fecha: noviembre de 2009

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: Silvia Gabriela García Martínez

### Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

Etiqueta de la envolvente de edificios no residenciales

Norma 008



# Conclusiones

Al realizar este proyecto bioclimático se tuvieron que analizar diferentes cuestiones, tanta sociales, territoriales, climatológicas etc. Con el fin de contar con los medios suficientes para poder realizar un análisis más profundo, principalmente el estudio bioclimático.

A partir de la primera propuesta de diseño arquitectónico se tuvieron que realizar cambios a lo largo de este proceso, ya que una vez experimentando a través de maquetas y modelos virtuales en diferentes interfaces se propusieron mejoras en el proyecto, tanto de materiales, sistemas de ventilación, iluminación, acústica y propuestas de diferentes ecotecnologías con el fin de realizar un proyecto más sustentable.

Al final de este proceso se obtuvieron resultados deseados en cuanto a eficiencia energética, por medio de una utilización de luminarias eficientes y un sistema constructivo que permite tener ahorros en la energía, gracias a la inercia térmica. También se obtuvieron resultados deseables en el ahorro de agua, ya que por medio del proceso de reutilización y captación de aguas pluviales, por lo menos en los meses de mayor precipitación pluvial.



## BIBLIOGRAFÍA



- Centro de Investigación Científica de Cuatrociénegas. Alma Zertuche
- URL: <http://www.desertfishes.org/cuatroc/>
- NOM-008-ENER-2001
- Rodríguez Viqueira , Manuel, *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, México, Limusa, UAM-A, 2004.
- Fuentes Freixanet, Victor Armando, *Clima y Arquitectura*, México, UAM-A, 2008.
- URL: [www.inegi.com.mx](http://www.inegi.com.mx)
- URL: [www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx)
- Fernández de Zayas, José Luis, *Cálculo de la Radiación Solar Instantánea de la República Mexicana*, I.I. UNAM 472, 1983.
- Fuentes Freixanet, Victor Armando, *Apuntes en Seminario de Diseño I*, Especialización en Arquitectura Bioclimática, UAM-A, 2008.
- García López, Esperanza, *Apuntes de Tems Selectos V*, Especialización en Arquitectura Bioclimática, UAM-A, 2008-2009.

## Coahuila Valle de Cuatrociénegas